



UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS DE GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

**“ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE
PRECIPITACIÓN, COMO VARIABLE DE RIESGO EN EL CERRO DE
SUBA SECTOR LA AGUADITA”**

Juan Sebastián Ardila Mora

Director: Ing. Jorge Corredor

Bogotá D.C, Colombia, 2013

**“ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE
PRECIPITACIÓN, COMO VARIABLE DE RIESGO EN EL CERRO DE
SUBA SECTOR LA AGUADITA”.**

JUAN SEBASTIÁN ARDILA MORA

**Monografía presentada como requisito parcial para
Optar al título de Ingeniero Civil**

Director: Ing. Jorge Corredor

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ D.C., DICIEMBRE DE 2013**

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

Mayor General (R) EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL. Rector

Brigadier General (R) ALBERTO BRAVO SILVA. Vicerrector General

Dra. MARTHA LUCÍA BAHAMÓN JARA. Vicerrector Académico

Dra. SONIA OSPINO GOMEZ. Vicerrector administrativo

ERNESTO VILLARREAL SILVA Ph.D. Decano

APROBACIÓN

El informe de monografía titulado:

“ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE PRECIPITACIÓN, COMO VARIABLE DE RIESGO EN EL CERRO DE SUBA SECTOR LA AGUADITA”. Presentada por el estudiante **Juan Sebastián Ardila Mora** en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al título de Ingeniero Civil, fue aprobada por el Tutor.

Ing. Jorge Corredor
Tutor de la Pasantía Universidad Militar Nueva Granada

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. DESCRIPCIÓN DE LA LOCALIDAD SUBA (LA AGUADITA)	3
1.1 Reseña histórica	3
1.2 Aspectos geográficos.....	4
1.2.1 Localización geográfica.....	4
1.2.2 Clima.....	6
1.2.3 Pluviosidad.....	6
1.2.4 Relieve.....	8
1.2.5 Hidrografía	8
1.2.6 Estado del recurso hídrico.....	9
1.3 Ecología.....	10
1.3.1 Reserva forestal distrital.....	10
1.3.2 Parque ecológico distrital	11
1.3.3 Santuario distrital de fauna y flora Bosque de las Mercedes	11
1.4 Geología regional.....	12
1.4.1 Geología Local.....	12
1.5 Suelos y cobertura terrestre.....	14
2. DINÁMICAS LOCALES DE SUBA (LA AGUADITA)	16
2.1 Dinámica demográfica	16
2.2 Dinámica del uso del suelo	17
2.2.1 Suelo urbano.....	18
2.2.3 Estado de los Cerros de Suba (Suelo de Protección).....	22
2.2.4 Deterioro de los Cerros de Suba	23
2.2.5 Riesgo local	24
2.3 Dinámica económica.....	24
2.3.1 Servicios públicos	26
2.4 Dinámica socio-cultural.....	29
2.4.1 Estratificación socioeconómica.	29
2.4.2 Zona rural	30
2.4.3 Contaminación y disminución del recurso hídrico:.....	31
2.4.4 Actores ambientales en la localidad Suba	33
3. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE PRECIPITACIÓN EN EL LA AGUADITA	33
4. CONCLUSIONES	37
5. BIBLIOGRAFÍA	39

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Procesamiento de datos históricos de precipitación (mm) estación Cerros de Suba año 1946-2010.....	7
Tabla 2 Estado del recurso hídrico superficial.....	10
Tabla 3 Cuadro de áreas en m ² (La Aguadita 1976).....	19
Tabla 4 Cuadro de áreas en m ² (La Aguadita 1999).....	20
Tabla 5 Estado Ambiental Cerros de Suba.....	23
Tabla 6 Riesgo asociado al Cerro de Suba (La Aguadita).....	24
Tabla 7 Síntesis dinámica económica.....	25
Tabla 8 Síntesis de la dinámica de servicios públicos.....	26
Tabla 9 Dinámica sociocultural.....	30
Tabla 10 Síntesis de la Dinámica de Salud.....	31

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Localización Geográfica, Cerro de Suba (La Aguadita).....	5
Figura 2 Precipitación media total mensual (mm) Cerro de Suba.....	6
Figura 3 Mapa Geológico Sabana de Bogotá (Sector Cerros de Suba).....	13
Figura 4 Mapa hidrogeológico Sabana de Bogotá (Sector Cerros de Suba).....	14
Figura 5 Microzonificación Geotécnica Cerro de Suba.....	15
Figure 6 Dinámica poblacional entre Bogotá y Suba.....	16
Figura 7 Desarrollo de La Aguadita (Año 1972).....	19
Figura 8 Desarrollo de La Aguadita (Año 1999).....	20
Figura 9 Mapa de precipitación máxima año 1995.....	35
Figura 10 Mapa de precipitación máxima año 1996.....	36

INDICE DE FOTOS

Foto 1 Vista Microcuenca Humedal Juan Amarillo (La Aguadita).....	9
Foto 2 Estructura Ecológica del Cerro de Suba (La Aguadita).....	11
Foto 3. Deposito de ladera (La Aguadita).....	15
Foto 4 Estado de la Infraestructura La Aguadita.....	21
Foto 5. Predios en Zona de Alto Riesgo. (La Aguadita).....	22
Foto 6. Estado Cerros de Suba (La Aguadita).....	22
Foto 7. Deterioro de los Cerros de Suba. (La Aguadita).....	23
Foto 8. Vía de acceso Cra 53 – Diagonal 122 (La Aguadita).....	27
Foto 9. Deforestación del Cerro de Suba (La Aguadita).....	27
Foto 10. Estado de la red vial (La Aguadita).....	28
Foto 11. Drenaje de aguas lluvias (La Aguadita).....	28
Foto 12. Manejo de Escombros (La Aguadita).....	29
Foto 13. Dinámica social (La Aguadita).....	33

INTRODUCCIÓN

A una superficie inclinada producto de un proceso natural se le conoce como ladera, estas unidades deben considerarse como fundamentales dentro del paisaje hidrológico, debido a que son el principal filtro de agua en el transporte de solutos a las distintas corrientes. Sin embargo, estas se han visto alteradas por la intervención del hombre ya sea para realizar cortes o taludes artificiales en un gran número de obras de infraestructura, interrumpiendo así, la dinámica natural de las laderas con el medio ambiente.

Por lo anterior, el estudio del comportamiento de las laderas bajo diferentes condiciones ha venido en aumento a pesar de su complejidad, las crecientes situaciones de riesgo que vienen dejando como resultado pérdidas humanas y económicas, han obligado a definir criterios de estabilidad ya sea por el grado de agrietamiento de la ladera, el patrón de drenaje, grado de inclinación, tipo de suelo y construcción de vivienda y vías. Sin duda factores como los mencionados influyen en la masas de material terreo por mover en caso que se presente un fenómeno de inestabilidad como el que se describirá en la ciudad de Bogotá D.C, en la localidad de Suba, específicamente en el Barrio La Aguadita.

El transcurso de la investigación desarrollada en el Cerro de Suba se enfocó en conocer la naturaleza de los materiales involucrados en la ladera y en todo un conjunto de circunstancias que dependen de cómo se formó la ladera, su historia geológica y de las condiciones climáticas que se produjeron a lo largo de su historia (distribución temporal y espacial de precipitación), junto con la influencia que ejerce o ha ejercido la comunidad, para así emitir recomendaciones y posibles soluciones que lleguen a mitigar cualquier factor de riesgo que se generar por esta causa.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la distribución temporal y espacial de precipitación como factor de riesgo, con base a las condiciones presentes en la ladera del Cerro de Suba sector La Aguadita.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recolectar información de precipitación histórica en la localidad de Suba, sector La Aguadita.
- Obtener información espacial de precipitación con las diferentes entidades encargadas de la recolección de datos.
- Evaluación del impacto socio económico consecuencia de factores de riesgo presentes en La Aguadita.
- Realizar los mapas de precipitación máxima espacial con base a estaciones de Bogotá D.C.
- Describir las condiciones meteorológicas e hidrogeológicas del sector.
- Proponer una recomendación de prevención para mitigación del riesgo debido a los valores máximos de precipitación.

1. DESCRIPCIÓN DE LA LOCALIDAD SUBA (LA AGUADITA)

La generación de riesgo es un proceso social y sus impactos son percibidos por el total de la sociedad. En consecuencia, la situación de riesgo que se describirá en el Barrio La Aguadita de la localidad de Suba, en Bogotá D.C, promoverá el cuidado de la infraestructura existente y métodos de prevención para zonas que se encuentran en alto riesgo por fenómenos de remoción en masa. Con el fin que se empiece a vincular actores públicos, comunitarios y particulares, haciendo un proceso auto sostenible más allá de la labor institucional. Durante el transcurso de ésta investigación se presentará una recopilación de información la localidad de Suba haciendo énfasis en el sector donde se encuentra La Aguadita, es decir, en lo que se conoce como los Cerros de Suba.

1.1 RESEÑA HISTÓRICA

“El origen de la población de Suba se remonta a la época prehispánica cuando servía como sede de gobierno a la gran familia Muisca, en ella habitaban el Hipa Tisquesusa, quien era el líder religioso y el Zaque que era el líder militar, quien se encargaba de la defensa y expansión de los muiscas. Esta familia se caracterizaba por tener una economía eminentemente agrícola, basada en el trueque de sus productos con otras comunidades de la región. El pueblo Muisca contaba con un rico entorno natural, en donde se destacaban la riqueza forestal representada por los bosques del Cerro de Suba y la Conejera, la riqueza hídrica con abundantes cursos de agua y humedales (laguna de Tibabuyes y humedales sobre la margen oriental del río Funza hoy Bogotá y río Neuque hoy Juan Amarillo), lo que facilitaba el desarrollo de sus actividades agrícolas” [1].

Además, “la vida de los primeros habitantes del altiplano como los Muiscas, transcurrió en cercanías de la gran extensión de pantanos y tierras húmedas de la Planicie, estos lugares ofrecían peces, aves silvestres y plantas acuáticas.” [2].

“Con la llegada de los españoles en 1537, la estructura política y económica de los Muiscas en el territorio de Suba, se disolvió y dio paso al sometimiento de los indígenas que allí habitaban por medio de la posesión y saqueo de las tierras por parte de los conquistadores. En 1550 la población de Suba fue fundada por los encomenderos Antonio Díaz Cardozo y Hernán Venegas Castillo quedando los grupos indígenas prácticamente confinados en el sector de lo que posteriormente sería la vereda El Rincón, donde hoy se puede encontrar apellidos raizales como Caita, Piracún, Cabiativa, Yopasá, Niviayo, entre otros, que constituyen el rasgo fundamental de la herencia Muisca en la localidad. Hoy en día, la poca población indígena se concentra en las zonas de El Rincón, Tibabuyes y Tuna Alta” [1].

“En 1884 el municipio lo conformaban cuatro veredas: Suba, Tibabuyes, Conejera y Tuna con 1.584 habitantes. En este tiempo Suba mostraba un aspecto desolado, su imagen era propia de un pueblo abandonado, colocada

en desnivel a los pies de la sierra” [3]. “Hacia 1930, el municipio de Suba estaba conformado por ocho veredas (las mismas posesiones señoriales de la Colonia): El Rincón, Tuna, Casablanca, Tibabuyes, El Cerro Sur, El Cerro del Centro, La Conejera y El Prado; estas veredas eran principalmente agrícolas, la comercialización de los productos se llevaba a cabo alrededor de la plaza, ubicada en lo que hoy se conoce como el parque principal, y la propiedad de la tierra se caracterizaba por grandes haciendas. En 1960 el municipio rural de Suba es objeto de la expansión urbana, suscitando que algunas haciendas se destinaran a la construcción de vivienda. En las siguientes décadas llegaron a Suba familias de Boyacá, Santander y Tolima que iniciaron el crecimiento de la ciudad hacia el occidente” [4].

Posteriormente, “el municipio se anexo al Distrito Especial de Bogotá mediante Decreto Ley 3640 de 1954. Después por el Acuerdo Distrital 26 de 1972 Suba integró con otros barrios una Alcaldía Menor, mas tarde el Acuerdo Distrital 2 de 1992 constituyó la localidad Suba, conservando sus límites y siendo administrada por un Alcalde Local y una Junta Administradora local integrada por 11 ediles” [5].

“La estructura de la propiedad de la tierra determinó en gran medida un posterior desarrollo de proyectos de vivienda estratificados y con tendencia a la residencia campestre. Las zonas de mayor anegación por inundación (zonas de humedal) se desarrollaron como proyectos de loteo y autoconstrucción (Engativá y Suba). La conservación del paisaje de la sabana en esta zona obedece en gran medida a que en las zonas agrícolas menos anegables se retardo el proceso de venta incluso hasta la década de los 90”.

De otra parte, “varios de los propietarios originales mantuvieron su residencia campestre, complementaria con actividades de ganadería y/o siembra. Esto unido a diversas circunstancias ha permitido la preservación del único remanente de suelo de sabana en el perímetro de Bogotá” [6].

1.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

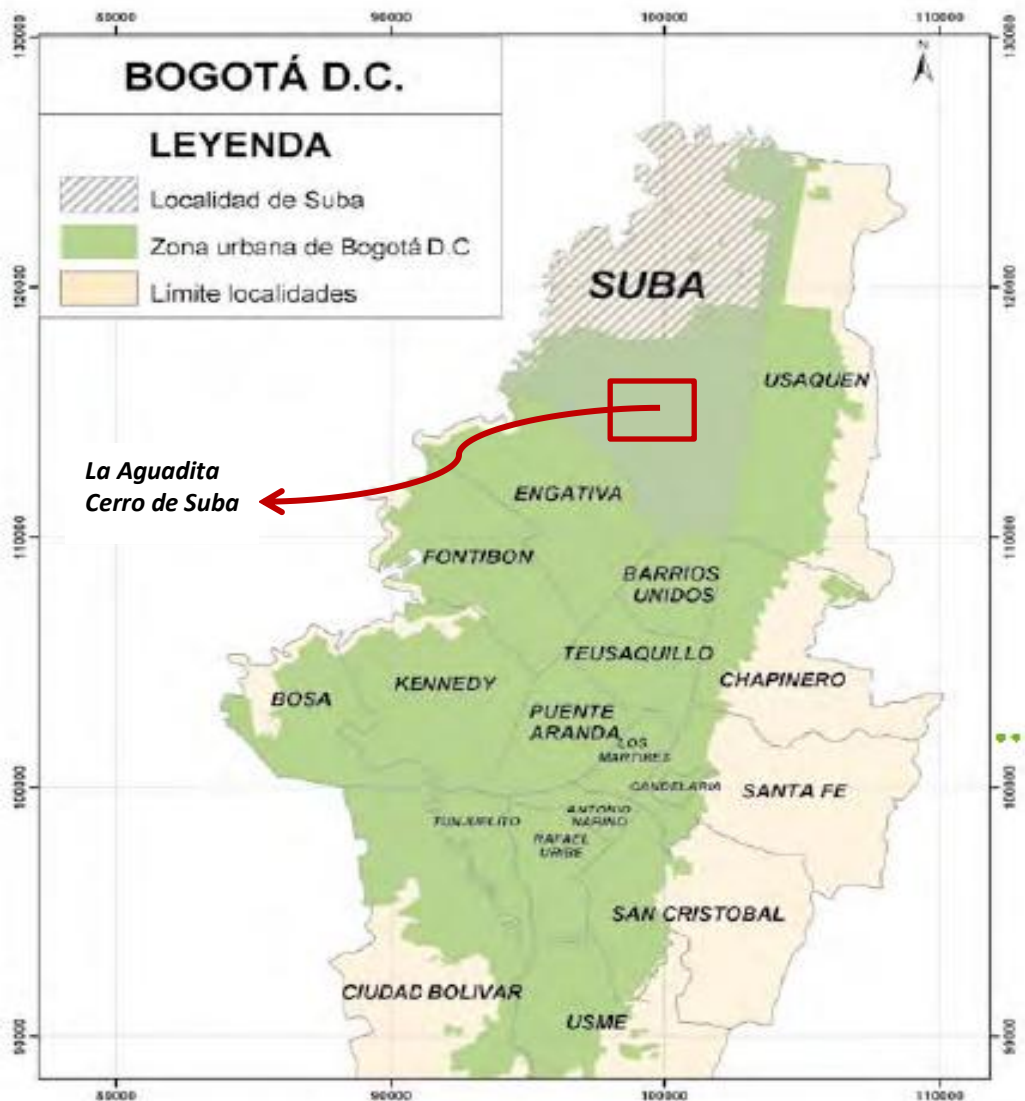
“Geográficamente Suba se ubica en el extremo noroccidental de Bogotá D.C, la orografía local presenta una zona plana y algunos sectores suavemente inclinados, al igual que una zona montañosa aislada que se extiende de sur a norte en la zona central” [7]. Es una de las 20 localidades del Distrito Capital y se encuentra entre los 2560 m.s.n.m sobre el rio Bogotá y los 2700 m.s.n.m en los Cerros de Suba, específicamente el barrio La Aguadita se encuentra entre los 2606 m.s.n.m y 2654 m.s.n.m.

1.2.1 Localización geográfica

“La localidad de Suba limita al norte con el municipio de Chía y el rio Bogotá; al sur, con la calle 100 y el rio Juan Amarillo que la separan de las localidades de Barrios Unidos y Engativá respectivamente; al occidente, con el rio Bogotá en limites de los municipios de Cota y Chía; y al oriente, con la Autopista Norte separándola de la localidad de Usaquén; el área rural esta

ubicada al costado noroccidental de la localidad, la cual limita al sur con el humedal La Conejera y las UPZ Tibabuyes, Suba y Casablanca, y al oriente con las UPZ Guaymaral, La Academia y San José de Bavaria” [7].

Figura 1 Localización Geográfica, Cerro de Suba (La Aguadita)



FUENTE: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt

La Aguadita forma parte de la localidad más grande del Distrito Capital y está ubicada en la parte superior del Cerro de Suba, rodeada de los siguientes barrios con diferencias notables en sus actividades sociales, culturales y económicas.

1. Ciudad Hunza al Sur.
2. Rincón II, se encuentra al occidente.
3. Suba Naranjos, se encuentra al oriente.
4. Taborin, se encuentra hacia el Norte.

1.2.2 Clima

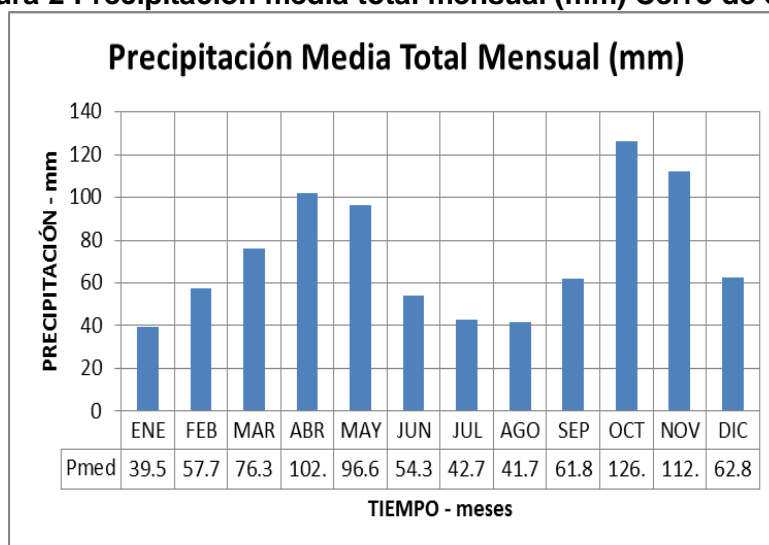
Bogotá D.C no ha sido ajena al cambio climático global, en los últimos años ha presentado alteraciones climáticas como aguaceros fuertes que causan inundaciones, granizadas inesperadas y vientos inusuales que generan pérdidas económicas en algunas partes de la ciudad. Es de anotar que “el área urbana puede presentar entre dos y tres grados mas de temperatura que las zonas rurales, debido a la gran masa construida de la ciudad y materiales como concreto y el vidrio que refleja buena parte de la energía solar recibida” [7].

En la zona de Suba la temperatura oscila entre los máximos y mínimos. “El promedio de los valores máximos es de 23,5°C, y los valores promedios mínimos son de 1,4°C para el año, encontrándose el valor más bajo cercano a 0,1°C. La temperatura promedio se encuentra entre 13,45 y 13,65 °C”[1]. “La humedad relativa oscila entre 71% y el 93% en los meses lluviosos y 52% en los meses secos (La estación que menor humedad relativa registra a lo largo del año es Guaymaral entre 71% y 77% y los valores más altos se presentan en la estación de la Corporación Universitaria Agropecuaria con 90% y 93%.)” [1]. “La precipitación media anual es de 1.100 mm, con dos épocas marcadas de presencia de lluvias alternando con periodos secos o de menos lluvias, no constantes en su aparición a través de los meses del año” [7].

1.2.3 Pluviosidad

Bogotá D.C, esta situada en el altiplano cundiboyacense, “cuenta con lluvia menos de 200 días al año presentando grandes contrastes entre sitios relativamente cercanos. En la Sabana de Bogotá por ejemplo, caen alrededor de 1.500 mm anuales en las estribaciones de los cerros orientales, mientras que en el sector suroccidental del altiplano caen cerca de 500 mm al año. Los meses de enero y febrero son los más secos y octubre y noviembre los más lluviosos” [7].

Figura 2 Precipitación media total mensual (mm) Cerro de Suba.



Suba, por estar ubicada dentro de la Sabana de Bogotá, se rige por un sistema de precipitaciones de tipo bi-estacional, presentando los valores de precipitación más altos en los meses de abril y mayo (Figura 2) en el primer semestre del año, y octubre noviembre en el segundo.

Tabla 1 Procesamiento de datos históricos de precipitación (mm) estación Cerros de Suba año 1946-2010

PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL Y PROMEDIO MENSUAL ANUAL 1948 - 2010													
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1946				107.6	62.1	20.4	31.3	32.0	3.2	102.6	134.1	64.9	558.2
1947	62.4	32.9	47.2	34.4	0.0	64.5	78.6	37.2	76.4	194.4	34.2	10.8	673.0
1948	9.8	26.4	31.5	201.4	67.9	32.7	30.7	15.9	56.7	74.8	93.1	0.0	640.9
1949	70.1	96.7	72.7	47.7	66.7	53.7	75.2	84.9	87.1	131.5	37.8	27.3	851.4
1950	81.3	153.2	63.1	102.2	197.8	187.4	49.3	31.5	79.4	89.1	224.2	95.0	1353.5
1951	61.8	81.4	133.3	87.0	141.7	22.1	39.8	84.5	20.0	122.6	123.5	68.1	985.8
1952	11.9	58.0	114.3	188.9	202.5	46.5	34.0	43.1	108.3	70.9	272.9	100.1	1251.4
1953	33.5	35.0	71.8	156.4	83.8	62.4	22.1	6.8	84.1	175.4	136.1	28.4	895.8
1954	51.5	20.7	53.8	98.3	140.0	81.4	58.7	49.3	59.3	218.2	109.0	112.5	1052.7
1955	15.8	29.6	84.6	72.6	72.6	70.5	100.1	24.5	79.6	211.8	123.4	142.9	1028.0
1956	48.3	145.3	56.4	58.9	90.0	100.1	18.7	32.0	49.2	205.2	84.6	81.9	970.6
1957	46.4	7.0	76.2	115.2	174.1	25.3	32.1	18.9	46.7	132.7	98.7	26.6	799.9
1958	32.7	18.4	44.5	57.9	47.8	27.2	24.8	66.7	27.8	145.3	142.5	53.4	689.0
1959	19.0	37.4	37.2	59.7	90.6	66.3	69.8	42.0	22.0	104.4	126.5	19.0	693.9
1960	21.7	57.6	66.5	76.7	52.9	19.4	75.3	46.6	118.7	118.7	29.7	122.5	806.3
1961	59.6	20.3	184.3	75.4	22.8	75.6	39.3	13.7	42.3	200.6	107.8	31.5	873.2
1962	116.2	28.0	118.6	110.4	152.4	51.2	20.6	63.4	47.8	89.5	127.0	60.9	986.0
1963	47.5	94.6	34.0	144.9	104.7	44.6	21.7	17.3	23.8	162.6	184.0	25.7	905.4
1964	30.6	23.9	6.1	164.0	114.0	87.6	65.7	44.1	17.6	82.9	51.4	66.8	754.7
1965	16.8	35.7	22.1	158.2	90.6	14.9	19.2	27.8	32.3	143.1	143.3	136.5	840.5
1966	1.1	42.8	69.4	82.5	91.3	117.0	40.4	52.7	36.9	190.0	170.8	94.8	989.7
1967	23.1	45.6	41.6	87.1	80.3	87.8	64.3	18.9	44.5	107.6	119.2	38.8	758.8
1968	1.4	46.8	85.4	188.6	62.3	107.8	17.3	16.2	77.2	110.9	122.4	20.5	856.8
1969	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1970	39.0	93.8	32.0	33.8	135.6	40.8	58.0	29.0	68.6	227.6	79.0	47.0	884.2
1971	79.6	87.4	130.6	186.0	211.5	41.6	32.8	42.5	96.4	80.3	101.0	82.6	1172.3
1972	120.7	59.8	42.4	140.1	140.9	68.6	45.8	44.4	23.4	106.4	155.9	44.4	992.8
1973	25.3	19.5	77.8	58.0	75.1	80.5	40.5	49.8	109.3	117.7	128.8	145.4	927.7
1974	82.4	113.6	47.1	146.2	101.3	31.8	9.7	19.7	84.4	114.9	105.8	5.8	862.7
1975	1.8	41.2	75.0	64.3	76.9	43.1	103.5	49.1	86.9	190.5	91.2	113.2	936.7
1976	27.3	104.7	76.4	137.4	83.6	51.7	5.2	8.6	53.5	247.5	90.4	41.8	928.1
1977	5.5	11.8	34.7	55.0	74.7	20.9	57.3	26.9	83.8	132.2	94.3	14.8	611.9
1978	6.4	23.7	87.8	109.7	111.3	54.1	47.2	37.8	110.3	148.9	42.7	29.4	809.3
1979	15.4	22.0	71.6	154.3	99.2	100.5	64.4	114.0	96.9	120.4	176.7	40.9	1076.3
1980	9.4	70.5	39.2	24.0	25.5	69.4	2.2	50.6	63.7	85.6	41.1	73.8	555.0
1981	3.4	38.4	23.0	133.4	175.0	20.6	24.4	46.6	35.4	132.2	181.4	58.8	872.6
1982	70.0	111.6	156.3	277.6	85.7	11.8	16.9	20.9	35.6	101.4	79.7	40.9	1008.4
1983	7.2	45.0	132.0	222.5	61.8	31.8	26.8	19.6	7.8	97.9	21.2	78.2	751.8
1984	41.2	120.2	58.3	89.8	130.9	99.5	62.8	70.6	0.0	43.7	98.5	34.8	850.3
1985	27.8	8.4	19.2	42.7	123.3	26.4	33.5	79.0	108.0	118.7	94.9	55.3	737.2
1986	25.7	86.9	74.4	73.9	108.7	84.8	25.8	35.6	58.6	267.4	106.6	25.3	973.7
1987	51.9	55.1	28.4	54.0	96.2	7.4	50.8	26.9	49.6	172.2	85.1	30.0	707.6
1988	16.4	88.3	35.4	94.9	88.5	60.0	68.6	86.6	90.7	144.0	134.6	45.6	953.6
1989	32.3	49.0	160.8	91.1	95.5	50.1	47.5	53.0	94.1	75.7	91.2	100.6	940.9
1990	52.8	49.1	125.0	128.1	136.4	20.0	24.7	33.9	69.4	210.3	89.2	156.1	1095.0
1991	42.1	13.9	193.0	101.5	93.8	4.2	11.8	40.5	58.5	40.1	161.2	77.6	838.2
1992	23.5	34.1	17.5	63.5	49.8	12.4	29.2	25.8	70.9	10.9	156.6	101.8	596.0
1993	102.8	91.9	78.7	131.1	135.1	23.9	54.1	17.0	55.3	43.3	147.2	33.7	914.1
1994	98.6	145.8	158.1	121.3	79.9	47.7	31.7	43.2	34.4	114.5	173.5	0.9	1049.6
1995	6.7	22.9	74.6	157.2	116.6	65.3	14.9	105.5	54.2	40.3	107.7	88.3	854.2
1996	23.8	0.0	0.0	0.0	109.2	48.6	71.9	81.5	76.4	0.0	0.0	0.0	411.4
1997	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.9	6.3	14.3	70.5	0.0	76.2	17.3	243.5
1998	11.5	21.4	61.3	0.0	0.0	0.0	39.0	64.6	94.8	165.7	77.2	112.1	647.6
1999	66.0	135.8	67.9	122.5	65.3	99.1	29.9	62.8	90.7	39.8	165.9	69.1	1014.8
2000	45.0	194.2	124.9	22.3	71.5	52.4	75.8	43.2	116.1	104.0	68.0	40.3	957.7
2001	31.5	23.4	117.6	8.8	89.7	30.2	46.0	17.2	87.3	20.8	43.1	56.9	572.5
2002	22.1	59.7	146.0	145.8	106.4	74.8	31.0	26.9	46.5	89.4	47.4	111.0	907.0
2003	13.8	97.6	75.7	144.1	51.3	60.3	31.4	27.8	68.8	132.1	164.3	26.7	893.9
2004	51.5	56.3	113.0	134.2	118.3	61.4	50.9	29.8	96.3	192.0	195.5	65.4	1164.6
2005	34.3	90.2	50.2	118.9	169.4	42.4	33.0	51.0	86.1	150.1	116.0	68.2	1009.8
2006	145.3	20.3	157.3	222.3	204.1	121.0	14.3	20.3	28.9	129.3	133.3	66.2	1262.6
2007	24.1	14.6	105.2	128.4	86.5	49.1	27.8	41.9	19.3	213.3	139.3	145.9	995.4
2008	68.6	82.5	149.9	121.4	211.7	60.4	79.8	88.6	70.3	145.4	151.2	68.8	1298.6
2009	68.8	123.1	127.7	60.2	15.6	64.2	42.1	29.7	25.9	195.1	58.4	92.1	902.9
2010	42.6	25.5	23.8	43.8	55.6	74.2	175.0	61.8	99.9	271.8	221.5	144.3	1239.8
Prom	39.5	57.7	76.3	102.2	96.6	54.3	42.7	41.7	61.8	126.4	112.1	62.8	885.0

Con base a la información de precipitación suministrada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá de la estación de ubicada en el Cerro de Suba, es valido afirma que la precipitación máxima promedio de los años 1946 y 2010 es de 885 mm al año, Tabla 1.

“La zona rural presenta una precipitación media anual de 788,9 mm, el brillo solar máximo es de 6,1 horas de insolación/día en enero y el menor es de 3,46 en abril. La velocidad promedio del viento es de 2,2 m/s. La evapotranspiración real es de 913,4 mm/año, siendo críticos los meses de agosto y septiembre, dado que se requiere riego suplementario para atender la demanda hídrica de los cultivos” [8]. “La estación que presenta menores valores de evaporación es la Corporación Universitaria Agropecuaria con registros anuales de 863.3 mm y los valores más altos se presentan en la estación Tibaitatá (fuera de Suba) con registros anuales de 1034,5 mm” [1].

1.2.4 Relieve

La localidad de Suba presenta en su parte oriental y occidental zonas planas o suavemente inclinadas con suelos susceptibles a las inundaciones, en aquellos terrenos pertenecientes a las rondas de los ríos y humedales. “En la parte más llana existen desarrollos urbanísticos, y hacia el centro de la localidad existe una zona montañosa aislada o separada (cerros de La Conejera y de Suba, siendo el de Suba donde se encuentra La Aguadita), en la que se presentan cortes de canteras o urbanizaciones situadas en áreas montañosas” [9]. Estas actividades son generadoras de riesgo, cuando no se tiene un adecuado plan de manejo de aguas.

1.2.5 Hidrografía

La localidad esta ubicada en las cuencas de los ríos Bogotá, Juan Amarillo (rio Salitre o denominado por la comunidad Muisca desde sus orígenes como el rio Neuque) y Torca, el sistema hidrográfico lo componen además humedales, quebrada la salitrosa y un complejo de vallados en la zona rural y en las zonas aun no desarrolladas. En esta parte se describirá el sistema hidrográfico que involucra el Cerro de Suba y por lo tanto La Aguadita.

Humedales: En cercanías al Cerro de Suba se encuentran “humedales de planicie de origen fluviolacustre caracterizados por poseer un espejo de agua múltiple y zonas de inundación no uniformes. Según la Política Distrital de Humedales, en Suba existen cuatro humedales pertenecientes a la subcuenca de los ríos Torca y Salitre; dichos ecosistemas constituyen parques ecológicos distritales de carácter publico: humedales de Guaymaral, La Conejera, Córdoba y Juan Amarillo o Tibabuyes con un área total de 363 hectáreas; además hay humedales de planicie de recreación activa privados en los clubes El Rancho, Los Arrayanes y Choquenza, que no están reconocidos en la estructura ecológica principal, al igual que otros cuerpos de agua que se ubican en la zona rural en el plano de inundación del rio Bogotá y su vegetación dominante que son la hierbas pantanosas o acuáticas; a veces tienen arboles y arbustos, pero en forma dispersa” [1].

Microcuenca del humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes: “Esta ubicado al suroccidente de la localidad Suba, comienza en la carrera 91 en la UPZ Rincón hasta su conexión con el río Bogotá al sur occidente de la UPZ Tibabuyes, limita por el norte con los barrios el Rubí, Joroba, San Cayetano, Villa Rincón, Carolina, Atenas, Caniza, Nueva Tibabuyes y Miramar; por el oriente, con la transversal 91 y con los barrios Almirante Colon, Bachue y Ciudad Hunza, La Aguadita; por el occidente, con el río Bogotá y los barrios Lisboa y Santa Cecilia, y por el sur, con la Ciudadela Colsubsidio, El Cortijo y Bachue. El aporte hídrico proviene de los canales Salitre y Negro con aportes del humedal Córdoba. Su ancho varia entre 400 y 700 metros, tiene una extensión aproximada de 220 hectáreas, que lo convierten en el humedal más grande que sobrevive actualmente en la ciudad”[10].



Foto 1 Vista Microcuenca Humedal Juan Amarillo (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico julio de 2012

1.2.6 Estado del recurso hídrico

“La calidad química y bacteriológica de este recurso se refleja en las enfermedades de vinculación hídrica, especialmente en la población vulnerable asentada en las orillas de los cuerpos de agua o en las poblaciones que deben utilizar aguas subterráneas”[11]. “En 1994 se presentaba contaminación de aguas y rondas de canales, quebradas y humedales por aguas negras y residuos solidos. Había invasión de la ronda del humedal Tibabuyes por edificaciones ilegales desde la trasversal hasta el río Bogotá. Desde entonces la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá ha realizado inversiones en tratamiento de aguas servidas, separación de alcantarillados en los barrios recientemente legalizados, construcción y/o protegidas acorde al POT, la cuenca del río Salitre ya esta en ordenación (POMCA: Resolución 2837 de 2007) y existen Planes de Manejo Ambiental (PMA) de los humedales y de otras áreas protegidas locales” [7].

Tabla 2 Estado del recurso hídrico superficial.

<i>Alcance local</i>	<i>Estado Actual de recurso hídrico superficial local</i>
Microcuenca del humedal Juan Amarillo o Tibabuyes	<i>La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), desde el año 2001, ha venido desarrollando el plan de recuperación y manejo del humedal con acciones de saneamiento básico separando aguas lluvias y negras de los barrios que se han legalizado, la recuperación paisajística de la ronda en una primera fase y saneamiento predial en la ronda y zona de manejo ambiental. El aporte hídrico proviene de los canales Salitre y Negro con aportes de pequeños flujos hídricos del Juan Amarillo. Existen además aportes de aguas residuales, industriales y lluvias afectando el área del vaso inundable y de almacenamiento. Las salidas de agua se hacen mediante canales conectados con el Juan Amarillo.</i>

Fuente: Agenda Ambiental localidad de Suba año 2009

En la Tabla 2 se describe el estado de la microcuenca del humedal Tibabuyes o Juan Amarillo, cabe mencionar que éste se encuentra en constante dinámica con aguas superficiales y subsuperficial del Cerro de Suba, por tanto es importante conocer el impacto que tiene la urbanización legal e ilegal en este proceso natural. Resulta oportuno mencionar los procesos de restauración ecológica que se han implementado con recursos del Fondo de Desarrollo Local en este humedal de revegetación con especies nativas y conectividad ecológica con otras áreas protegidas locales.

1.3 ECOLOGÍA

“De acuerdo con los componentes básicos del Plan de Ordenamiento Territorial, la localidad de Suba tiene elementos de la Estructura Ecológica Principal como áreas protegidas, parques urbanos y el área de manejo especial del río Bogotá. Estos componentes constituyen el soporte territorial de la biodiversidad y los procesos ecológicos sostenibles. El total de áreas protegidas en suelo rural, urbano y expansión de Suba suman 1.755 ha, que corresponden al 17,5% de la superficie total de esta localidad y se encuentran clasificadas de la siguiente manera” [1]:

1.3.1 Reserva forestal distrital

“De conformidad con lo dispuesto en el Acuerdo 31 de 1997, los Cerros de Suba (lugar donde se encuentra ubicada La Aguadita) fueron declarados como tal, de acuerdo con la definición del plan, aquella área de propiedad pública o privada que se destina al mantenimiento o recuperación de la vegetación nativa protectora. Por su localización y condiciones biofísicas tiene un valor estratégico en la regulación hídrica, la prevención de riesgos naturales, la conectividad de los ecosistemas o la conservación paisajística y, por ello, se destina a la preservación y restauración de la cobertura vegetal correspondiente a la flora propia de cada ambiente biofísicamente determinado y al aprovechamiento persistente de las plantaciones forestales que allí se establezcan” [1].



Foto 2 Estructura Ecológica del Cerro de Suba (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

1.3.2 Parque ecológico distrital

“De acuerdo con la definición del Plan es el área de alto valor escénico y/o biológico que, por ello, tanto como por sus condiciones de localización y accesibilidad, se destina a la preservación, restauración y aprovechamiento sostenible de sus elementos biofísicos para educación ambiental y recreación pasiva”[1]. En Suba se pueden encontrar los parques ecológicos citados a continuación:

- ✓ Cerro de La Conejera
- ✓ Humedal de Juan Amarillo o Tibabuyes
- ✓ Humedal de La Conejera
- ✓ Humedales de Torca y Guaymaral

1.3.3 Santuario distrital de fauna y flora Bosque de las Mercedes

“De acuerdo con la definición del Plan es un ecosistema estratégico que dada su diversidad eco sistémica, se debe proteger con fines de conservación, investigación y manejo de la fauna y flora silvestre. Estas áreas contienen muestras representativas de comunidades bióticas singulares en excepcional estado de conservación o poblaciones de flora y fauna vulnerables por su rareza o procesos de extinción que, en consecuencia, se destinan a estricta preservación o restauración pasiva, compatible sólo con actividades especialmente controladas de investigación científica, educación ambiental y recreación pasiva” [1].

“En sí misma, la biodiversidad ofrece una serie de aportes a la sociedad civil, pues permite desarrollar actividades y conductas que favorecen tanto el bienestar de la comunidad, como el desarrollo de procesos económicos, académicos y sociales ligados a la participación de los distintos actores en los escenarios que plantea su manejo.” [1].

1.4 GEOLOGÍA REGIONAL

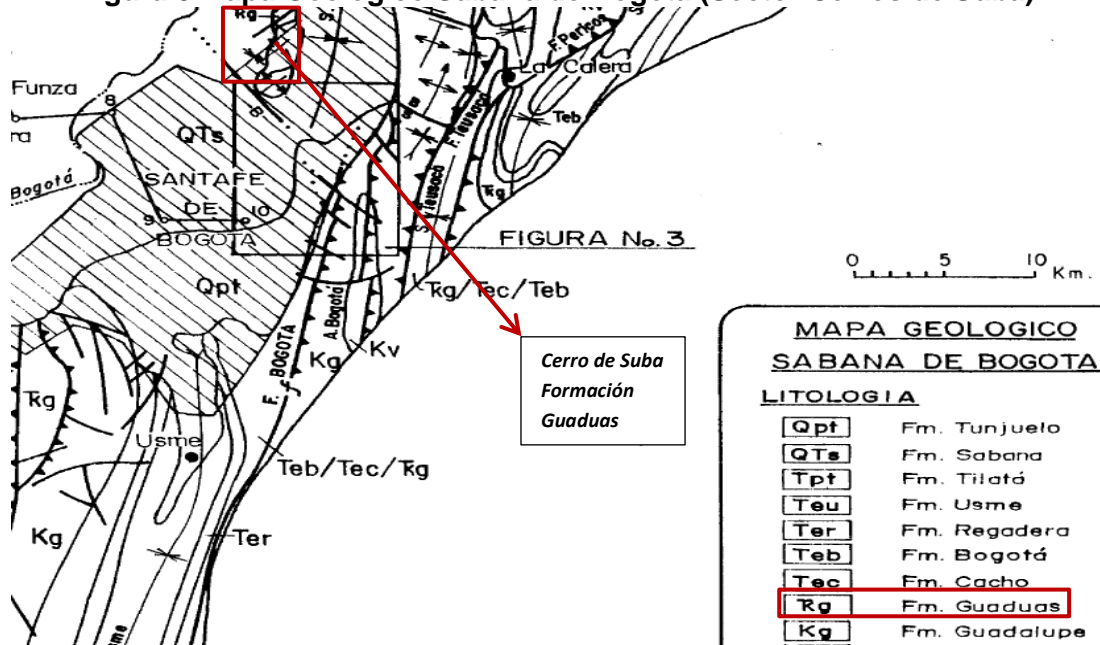
“La altiplanicie de la Sabana de Bogotá, situada en la parte central de la Cordillera Oriental, es un amplio sinclinorio con orientación SSW-NNE, en rocas sedimentarias del Cretáceo Medio hasta el Cuaternario” [12]. El Mapa Geológico de la Figura 3, presenta las principales unidades estratigráficas y sus estructuras. “Las rocas del Grupo Villeta y las Formaciones Guadalupe, Guaduas, Cacho y Bogotá, se encuentran hoy fuertemente plegadas, falladas y diaclasadas (Cretáceo Medio a Terciario Inferior). Estas fueron peneplanadas y recubiertas, en el borde oriental de la cuenca, por las Formaciones Regadera y Usme (Terciario Inferior). Durante las Orogenias Protoandina y Andina (Mioceno Inferior a Plioceno Medio; 16.5 a 3.0 millones de años), los pliegues y fallas del Cretáceo y del Terciario Inferior se acentuaron y la región, ya continental, con valles y montañas inicialmente en un clima tropical húmedo a escasa elevación sobre el nivel del mar, sufrió los rigores normales de la erosión subaérea mientras paulatinamente se elevaba 3,000 m para constituir la Cordillera Oriental. Esto obviamente trajo consigo una profunda modificación en el régimen climático, los patrones de erosión, las cuencas hidrográficas y los ecosistemas. Las Formaciones Tilatá, Sabana y Tunjuelo son depósitos sedimentados en el centro y los bordes de grandes lagos interandinos cerca de la cumbre de la Cordillera, a los cuales llegaban los materiales fluviales y fluvio-glaciares del Plioceno y Pleistoceno. Durante los últimos 10,000 años de vida geológica se llegó a la colmatación final de los lagos de la Sabana, el proceso de desecación de los mismos, la integración de la red hidrográfica actual del Río Bogotá y la erosión de la altiplanicie” [13].

En los últimos años la acción antrópica está influyendo notablemente, “la explotación de materiales pétreos, los cambios en la cobertura vegetal, los cambios climáticos, la expansión urbana, el desgaste en masa relacionado con los asentamientos humanos de ladera, los cambios en el uso del agua superficial y la sobre explotación de aguas subterráneas” [13].

1.4.1 Geología Local

La zona urbano- rural de la localidad de Suba, inmersa en la Sabana de Bogotá, está ubicada en la parte central de la cordillera Oriental colombiana. “Geológicamente, constituida por rellenos lacustres y fluviales del cuaternario que contrastan con sistemas de plegamiento y fallamiento que involucran rocas de edad Cretácica y Terciaria (Cerro La Conejera). El sistema de fallas constituyen los elementos estructurales de mayor relevancia, ya que definen los límites entre las rocas Cretácicas y Terciarias y los rellenos fluvio-lacustres cuaternarios que forman la Sabana de Bogotá” [1].

Figura 3 Mapa Geológico Sabana de Bogotá (Sector Cerros de Suba).



Fuente: Sociedad Colombiana de Ingenieros.

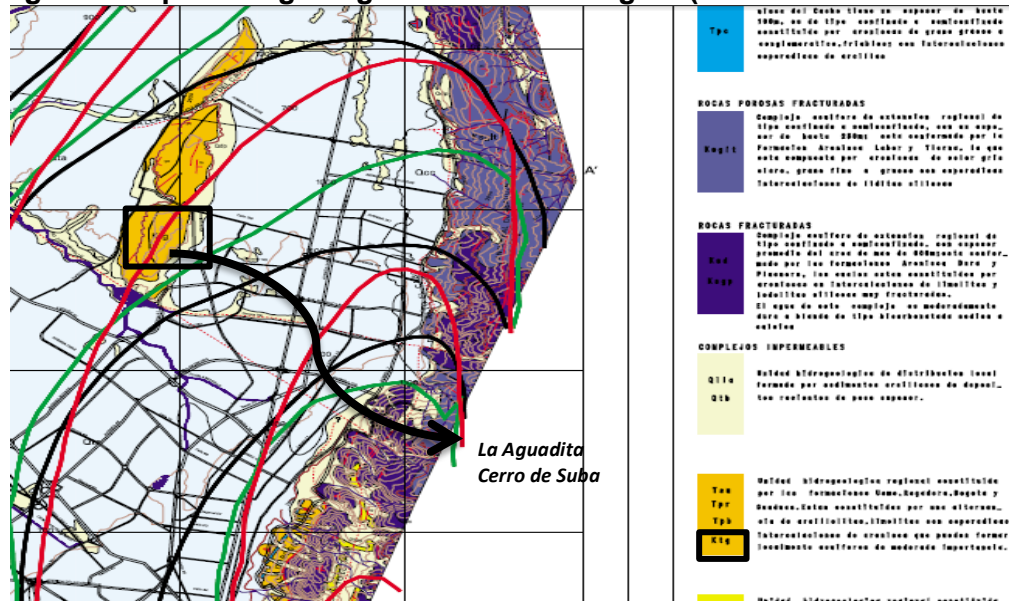
Formación Guaduas (Cretáceo-Terciario; Maastrichtiano-Paleoceno)

(TKg): “se halla encima de la Formación Guadalupe en los valles de Subachoque, Río Frío, Checua, Suesca, Santa Rosita, Chocontá, Tominé, Teusacá, Bogotá, Usme y Soacha [14]. Esta compuesta por arcillolitas grises compactas, bien estratificadas, arcillolitas carbonáceas, bancos de arenisca, arcillolitas abigarradas, y numerosos mantos de carbón situados hacia la parte inferior y media de la Formación. Los sedimentos del Guaduas tienen un espesor variable entre unos 250 m y 1200 m. Se ha subdividido en tres a cinco niveles litoestratigráficos con validez dentro de la respectiva subcuenca carbonífera, con base en la presencia de gruesos bancos de arenisca cuarzosa de grano variable” [13].

“En el caso particular de Santafé de Bogotá, la serranía que la bordea por el oriente es un anticlinal, el Anticlinal de Bogotá; debajo de la ciudad está el Sinclinal de Bogotá, la continuación al norte del Sinclinal de Usme; el Cerro de Suba tiene tres suaves estructuras anticlinales con sus correspondientes sinclinales y fallas laterales” [13].

“La Formación Guaduas, compuesta por arcillolitas, areniscas y mantos de carbón, en líneas generales es una unidad confinante. Sin embargo, las areniscas y mantos de carbón son acuíferos, como se ha podido comprobar en las minas subterráneas y en el pozo Chambourcy- 1 (Facatativá), el cual produce 10 lps de una arenisca fracturada con una transmisividad de 4.4 m²/d, lo que indica que esta formación puede llegar a formar acuíferos y flujos subterráneos de alguna importancia”, en la Figura 4 muestra la ubicación de La Aguadita con su respectiva componente hidrogeológica[15].

Figura 4 Mapa hidrogeológico Sabana de Bogotá (Sector Cerros de Suba).



Fuente: Sociedad Colombiana de Ingenieros (1996)

1.5 SUELOS Y COBERTURA TERRESTRE

“Los suelos de la zona urbana-rural de la localidad de Suba se desarrollan según la posición geomorfológica que ocupan. Se encuentran suelos de terrazas, de las zonas planas o ligeramente inclinadas (no inundables) y de mayor extensión en la zona. Se caracterizan por tener baja a moderada evolución, son bien drenados en la mayoría de los casos, de texturas moderadamente finas, profundos a muy profundos, limitados por nivel freático fluctuante. Son suelos con fertilidad moderada a alta, y ligera a moderadamente ácidos. Dominan las clases taxonómicas de Pachic Melanudands y Andic Dystrudepts” [1].

“Los suelos del Cerro La Conejera ocupan posiciones quebradas a escarpadas, con pendientes entre 50 y 75%, en rocas clásticas limo arcilloso y depósitos de espesor variable de cenizas volcánicas. Son moderadamente profundos a superficiales limitados por contacto con el manto rocoso, fuertemente ácidos, con baja saturación con aluminio y fertilidad baja a moderada, bien drenados y de texturas medias a moderadamente gruesas. Se asocian las clases Humic Lithic Eutrudepts, Typic Placudands y Dystric Eutrudepts” [1].

Los suelos de acuerdo con su capacidad de uso, según “el sistemas de clases agrológicas, se dividen en tres: Subclase IIc-1 que son tierras de buena aptitud para la agricultura, pero tiene de limitante la frecuente ocurrencia de heladas que ocasiona pérdidas parciales e incluso totales de cosechas y pastos, Subclase IVhs-1 en la llanura de inundación del río Bogotá, cuyos limitantes son el drenaje imperfecto y la poca profundidad efectiva de los suelos, originado por las fluctuaciones del nivel freático y la frecuencia de las inundaciones y la Subclase VIIp-1 en el Cerro La Conejera con fuertes limitantes para el uso debido a pendientes moderadamente

escarpadas, la profundidad efectiva limitada de los suelos y el bajo contenido nutricional” [1].

1.5.1 Microzonificación geotécnica

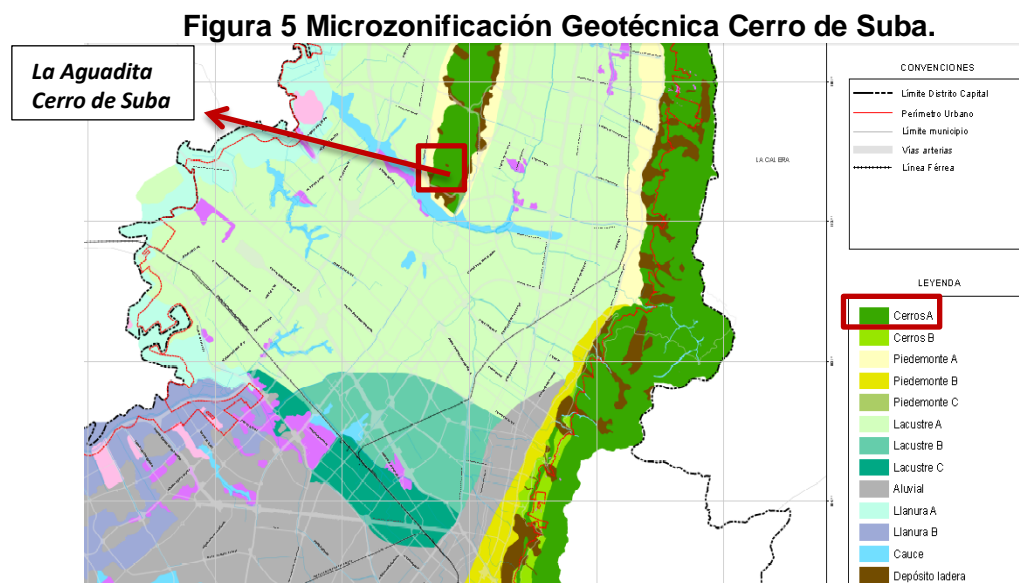
Como parte del análisis de riesgo en la ladera conocida como el Cerro de Suba donde se encuentra localizada La Aguadita, se procede a describir el comportamiento de los suelos frente a movimientos sísmicos reglamentado mediante el Decreto 523 de 2010.



Foto 3. Depósito de ladera (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico julio de 2012

La Aguadita, como se presenta en la Figura 5, hace parte de lo que se conoce como Cerros A, “éstos poseen características geotécnicas de rocas areniscas y por tanto la geología son Formaciones de Areniscas (Rocas Sedimentaria), de alta pendiente y de composición dura resistentes a la meteorización, con posibilidad de eventuales problemas de estabilidad de taludes en excavaciones a cielo abierto, principalmente cuando se encuentren fracturadas o con intercalaciones de arcillolitas blandas” [16]. “Se encuentran depósitos de ladera con espesores inferiores a 6 metros” [16].



Fuente: Sociedad Colombiana de Geotecnia.

2. DINÁMICAS LOCALES DE SUBA (LA AGUADITA)

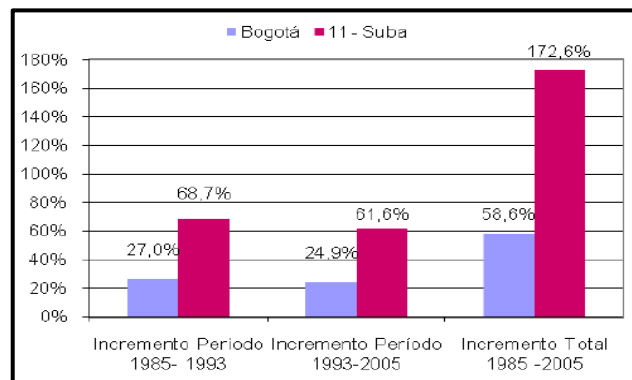
A continuación, en esta sección se presenta un breve resumen acerca de las dinámicas que han afectado la Localidad de Suba haciendo énfasis en la zona Cerro. Debido a que esta se ha visto afectada por la urbanización legal e ilegal y con el fin de iniciar un diagnóstico concreto y dirigido al análisis de riesgo precipitación temporal y espacial.

2.1 DINÁMICA DEMOGRÁFICA

“Bogotá D.C no ha sido ajena a la tendencia mundial de concentración poblacional en las ciudades, sin embargo este fenómeno no es homogéneo al interior de la ciudad. El crecimiento o disminución de población en las localidades escapa generalmente a los procesos de planeación, obedeciendo a circunstancias socioeconómicas espontáneas y muchas veces externas” [7].

Para interpretar la dinámica demográfica de la localidad Suba, se tuvieron en cuenta los censos Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE de 1985, 1993 y 2005 (Figura 5), se tiene entonces un periodo de 20 años, permitiendo analizar que ha sucedido con la ciudad y con la localidad, y saber cual es la tendencia local no solo en cantidad de personas sino en densidad poblacional.

Figure 6 Dinámica poblacional entre Bogotá y Suba



Fuente: DANE censos 1985, 1993 y 2005.

“Para el año 2005, según el censo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, la población de la localidad Suba estaba conformada en 46.9% por hombres y 53.1% por mujeres; según la edad, en la localidad hay una alta concentración de población entre los 0 y 14 años y un grupo muy representativo de los 15 a 29 años, así como de los 30 y 44 años”[17]. “Este mismo censo indica que la cantidad de personas por hogar en la localidad es de 3,4, siendo inferior al promedio de la ciudad que es de 3,5” [7].

“Hacia el año 2000 la población del área rural se calculaba en 2.200 personas pertenecientes a 420 familias distribuidas en las diferentes veredas, algunos campesinos se asientan en la zona agroforestal”[8], mientras que en el año 2005,”su población rural fue de 2.926 habitantes. Por

su parte, la Política Pública de Ruralidad calcula que en Suba viven el 13.4% de la población rural del distrito, correspondiente a 2.201 personas, mientras que el DANE en el censo 2005 reportó 101 habitantes” [18].

2.2 DINÁMICA DEL USO DEL SUELO

“El uso del suelo es el resultado de la interacción de las dinámicas demográfica y económica, ya que estas requieren de una base física para desarrollar sus actividades. La manera como se presentan los procesos de uso del suelo en la localidad tiene efectos positivos o negativos sobre la base ecológica y la población que allí se asienta, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) regula el uso del suelo en el Distrito Capital” [7].

Usos del suelo: “El Plan de Ordenamiento Territorial clasifica de manera general el suelo del Distrito Capital en: suelo urbano, suelo urbanizado, por desarrollar y áreas protegidas urbanas, suelos de expansión urbana y suelo rural, áreas protegidas rurales y áreas productivas” [7].

“En la localidad de Suba se presentan cuatro usos del suelo determinados por el POT, como lo son el urbano, de expansión urbana, de protección y rural” [4], que se describirán a continuación: “tiene una extensión total de 10.056,11 ha” [19], de las cuales “2.901,9 ha (deberían estar de otra manera para que no se incluyan en el texto) están urbanizadas y 6.234,7 ha pertenecen al área suburbana (incluida el área de reserva), 853,86 ha son suelo de expansión y 3.404,72 ha corresponden al suelo rural y 1.754,66 ha al suelo protegido” [4], siendo este último, el de carácter protegido, vulnerado por el urbanismo y un manejo inadecuado del ecosistema. De la misma forma es importante tener presente que “Suba es la localidad con mayor área urbana del Distrito, con el 15,7% de dicha superficie” [7].

“Los usos del suelo en la localidad han ido cambiando especialmente desde la década de los años 1960, cuando el uso rural de la localidad empezó a cambiar aceleradamente a residencial por la construcción de urbanizaciones legales e ilegales, las urbanizaciones formales de carácter multifamiliar aparecieron desde 1985, antes de ello, la gran mayoría obedeció a venta de lotes. Para el año de 1994 la primera actividad, por uso del suelo, era la residencial, aunque la actividad comercial tomó auge debido al cambio de uso de la vivienda, muchas veces sin licencia de funcionamiento” [20].

“Los conflictos por uso del suelo se relacionan con las tierras cercanas a las de preservación en zona plana, caracterizadas por su baja actitud agropecuaria, pero que son aprovechadas en el cultivo de flores bajo invernadero, presentando sobreutilización de los recursos y deterioro ambiental. Sin embargo, mayor conflicto se presenta en tierras definidas con aptitud ecológica y ambiental de importancia proteccionista y de preservación que presentan deterioro progresivo por actividades de urbanización, estas tierras requieren regeneración natural, reforestaciones, control de la contaminación y manejo paisajístico, que ocupan 356 ha. La UPZ Tibabuyes y El Rincón se han definido como prioritarias de intervención

según el Subprograma de Mejoramiento Integral de Barrios de la Secretaria Distrital de Hábitat” [21].

A continuación se presenta una descripción de la distribución y características del uso del suelo que se da a La Aguadita y sus alrededores en la localidad.

2.2.1 Suelo urbano

“Se ha dividido según la orientación de recursos de inversión por operaciones estratégicas, cuyo componente urbanístico se formula mediante planes zonales. La localidad tiene un elevado índice de surgimiento de desarrollos subnormales” [7], como se denomina al sitio y alrededores del barrio La Aguadita que a pesar de encontrarse legalizado y con registros catastrales desde el año 1972, se ha expandido de forma peligrosa hacia la parte alta del Cerro de Suba generando serios problemas de inestabilidad.

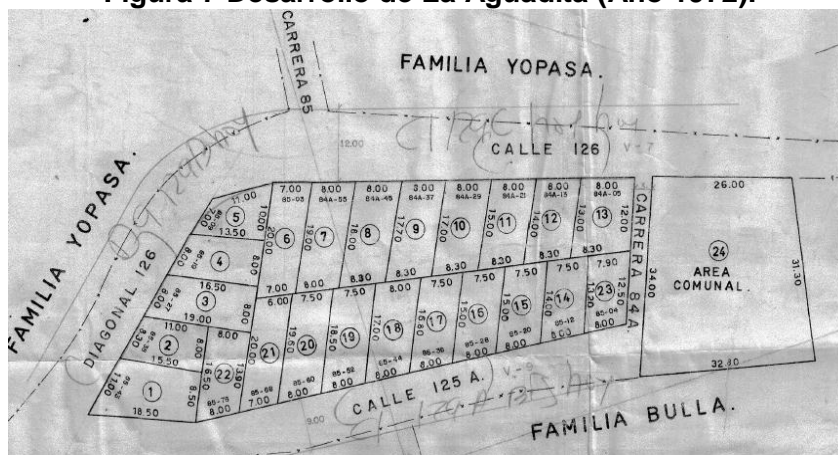
“En la última década Suba ha llegado a triplicar la población que vive en asentamientos de origen clandestino. Al año 2002, en Suba se legalizaron 165 desarrollos con un área ocupada de 798,29 ha, distribuidas en 45.451 lotes; el mayor número de lotes legalizados correspondió a Tibabuyes, con 16.457 lotes y 61.287 habitantes beneficiados. El mayor número de barrios legalizados fue en las UPZ El Rincón, Suba, Tibabuyes y Britalia, con 64, 34, 24 y 16 barrios respectivamente.

Para la localidad Suba, el límite natural para el desarrollo urbanístico lo constituyeron los Cerros de Suba y La Conejera, delimitando un sector oriental, un sector occidental” [22]. “En el sector oriental las UPZ San José, Britalia y Prado son principalmente residenciales, en algunos barrios se ha cambiado el uso del suelo a comercial, las bellas casas construidas en los años 50 y 60 en estas UPZ son demolidas para destinar los terrenos a grandes edificios de oficinas y apartamentos sin tener en cuenta la capacidad de carga suficiente para la evacuación de aguas servidas y no servidas, causando problemas de drenaje e inundación en barrios como Pasadena, Santa Margarita y Batán. Los puntos ambientalmente importantes, como parques, fueron desapareciendo lentamente y remplazados por viviendas para clase media, construidas por el Banco Central Hipotecario, Inversiones Bogotá, Constructora Mazuera, Las Villas y otras en los desarrollos normales; en los otros por autoconstrucción, como en el caso de Prado” [23].

“En el sector occidental, gran parte de los barrios de las UPZ Rincón y Tibabuyes provienen de rellenos realizados sobre el humedal Juan Amarillo (Tibabuyes) y La Conejera, así como la ronda del río Bogotá, construidos por urbanización “No Planificada” de las haciendas Táchira, Corinto, Los Naranjos, La Tampa o Manuelita. En la UPZ Suba el desarrollo ha sido típicamente como Centro Histórico, por tanto su arquitectura responde a estilos de vida campestre, y los lotes más cercanos, como La Campiña, fueron desarrollados mediante procesos de urbanismo formal, siendo los primeros proyectos de este tipo que llegaron al sector hace casi 25 años”

[23]. En la Figura 7 y 8 se muestra un mapa de manzanas catastrales, describiendo la orientación urbanística que La Aguadita a tomado en los años 1976 y 1999.

Figura 7 Desarrollo de La Aguadita (Año 1972).



Fuente: Departamento de Planeación Distrital.

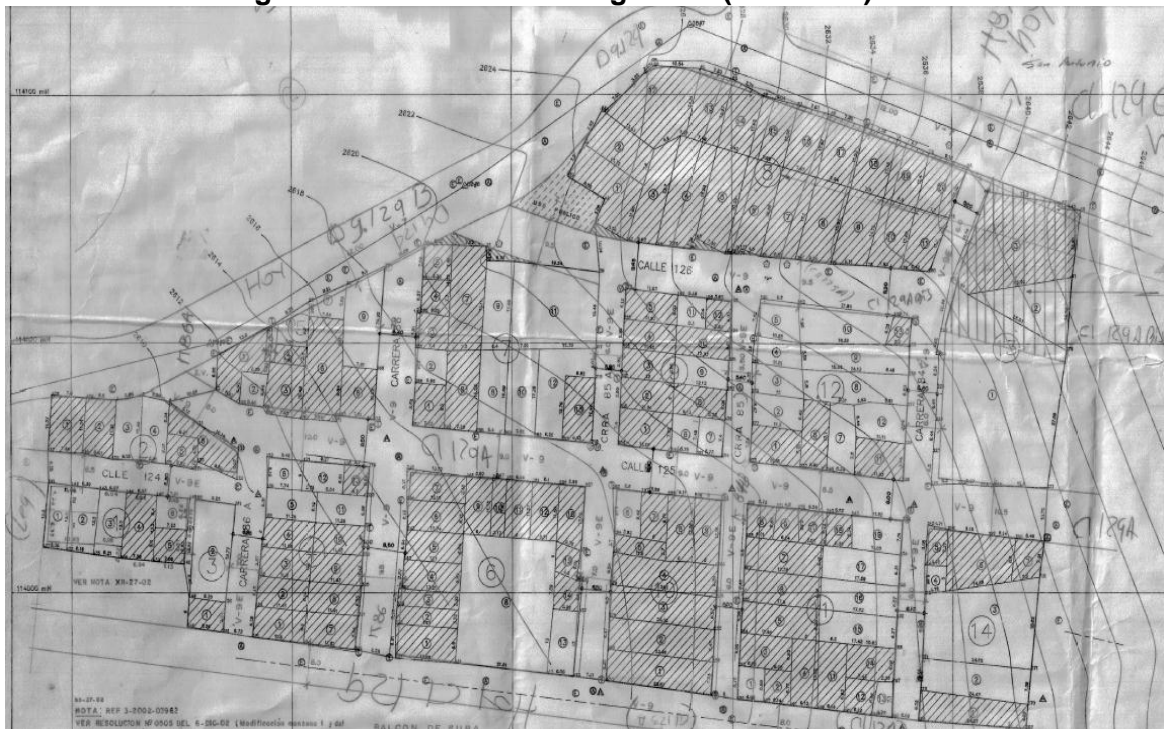
En la Tabla 3, se muestra el área en m² correspondiente a La Aguadita en el año 1976, podría considerarse no representativa para el desarrollo que tenía la ciudad con un total de 23 lotes y un 1 lote utilizado como área para la comunidad representada en 3582,6 m², sin contar la cesión de calles (1856,32 m²) y encontrándose también rodeada de fincas de familias hacendadas (Yopasa y Bulla). Para esta fecha el factor de riesgo podría considerarse menor por la poca intervención del Cerro y en su dinámica con el humedal Juan Amarillo. Sin embargo, existe información que el Cerro de Suba estuvo sometido a explotación de canteras para material generando un impacto importante al ecosistema y a la estabilidad, hasta ser considerada una zona de riesgo no mitigable.

Tabla 3 Cuadro de áreas en m² (La Aguadita 1976)

DESARROLLO BARRIO LA AGUADITA LOCALIDAD DE SUBA (1976)			
CUADRO DE AREAS			
Lote	Area m ²	Lote	Area m ²
1	74,9	13	109,37
2	98,31	14	101,71
3	137,84	15	108,88
4	112,54	16	109,84
5	87,29	17	117,62
6	133,32	18	130,49
7	142,43	19	132,9
8	136,78	20	134,09
9	138,78	21	124,71
10	123,5	22	118,97
11	110,14	23	84,72
12	103,13	24	909,9
Area total loteo m ²			3582,16
Area total loteo (23) m ²			2672,26
Area Comunal (24) m ²			909,9
Area cesión de calles m ²			1856,32

Fuente: Departamento de Planeación Distrital.

Figura 8 Desarrollo de La Aguadita (Año 1999).



Fuente: Departamento de Planeación Distrital.

En la figura 8, esta el desarrollo urbanístico que tuvo La Aguadita en el año 1999, éste fue orientado hacia el occidente desde la cota 2643 m.s.n.m hasta aproximadamente una altura de 2655 m.s.n.m. Presenta una infraestructura de servicios públicos deficiente y estructuras con especificaciones técnicas pobres que empiezan a intensificar el problema de inestabilidad de la ladera generando riesgo no mitigable para esta zona del Cerro de Suba.

Tabla 4 Cuadro de áreas en m² (La Aguadita 1999)

DESARROLLO BARRIO LA AGUADITA LOCALIDAD DE SUBA (1976)		
MANZANA	AREA m ²	Nº Lotes por Manzana
1	380,942	6
2	457,75	6
3	222,48	2
4	845,99	13
5	760,07	9
6	1537,99	16
7	1437,58	13
8	2463,2	20
9	754,93	12
10	935,07	9
11	1390,57	19
12	1151,58	13
13	1550,2	3
14	966,98	7
Area total de manzanas m ²		14855,332
Area de vías vehiculares m ²		5070,26
Area total de desarrollo m ²		19925,592
Numero total de lotes		148

Fuente: Departamento de Planeación Distrital.

Como bien se puede observar en la Tabla 4, el número de manzanas para el año 1999 se incrementó a 148 con un área total de desarrollo, contando el área destinada para infraestructura vial de 19925,6 m². Haciendo una comparación con el año 1976 el área de desarrollo incremento cuatro veces, lo que aumenta el riesgo traducido en un posible deslizamiento generado perdida de vidas humanas y de la infraestructura existente. En la Foto 4 se puede visualizar el estado de la infraestructura en La Aguadita.



Foto 4 Estado de la Infraestructura La Aguadita

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

En la actualidad el barrio se ha extendido hacia la parte superior de Cerro de Suba, con viviendas en condiciones estructurales deficientes, con un manejo de aguas lluvias y una infraestructura vial insuficiente.

2.2.2 Suelo de protección

“Representa los terrenos localizados dentro del suelo urbano, rural o de expansión, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales tienen restringida la posibilidad de urbanizarse. Son parte de los suelos protegidos: la Estructura Ecológica Principal (sistema de áreas protegidas del distrito, parques urbanos metropolitanos y zonales, corredores ecológicos y áreas de manejo especial del río Bogotá), las zonas declaradas de alto riesgo, las áreas reservadas a las plantas de tratamiento y el área de expansión del relleno sanitario Doña Juana” [21]. La Foto 5, muestra el Cerro de Suba y el deterioro que ha sufrido esta zona considerada de protección, ahora es de alto riesgo no mitigable.

“El total de áreas protegidas en suelo rural, urbano y de expansión de Suba son 1.754 ha, que corresponden al 17.5% de la superficie total de la localidad. Los espacios ecológicos de la localidad que forman parte del suelo de protección del distrito son: los Cerros de Suba, el bosque de Las Mercedes, el cerro de La Conejera, los humedales (La Conejera, Juan Amarillo, Torca y Córdoba), los parques (Canal de Córdoba, el Canal Salitre, el Canal de Los Molinos, el parque arqueológico del Indio, el parque de Las Mercedes, el parque Guaymaral, el parque vía a Cota y el parque Mirador de los Nevados)” [7].



Foto 5. Predios en Zona de Alto Riesgo. (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico julio de 2012

2.2.3 Estado de los Cerros de Suba (Suelo de Protección)

“Dentro del ámbito ancestral tanto los cerros y sus bosques cumplían un papel de equilibrio entre chucuas, flora y fauna, igual con sembreras y espacios rituales. Otro papel importante que cumplen los cerros dentro del contexto cosmogónico es la de ser observatorios del espacio para aprender a leer las estrellas, equinoccios, solsticios y otros fenómenos cíclicos que van a complementar el pensamiento aborigen. Los principales problemas se relacionan con la perdida de paisaje con capacidad de retener agua dulce y de soporte para los suelos creadores de diversidad, sumado a esto existe desarticulación institucional y ciudadana, de organizaciones y procesos sociales (conflictos de uso entre intereses colectivos /particulares). Insuficiente gestión publica de parte de las instituciones y la sociedad civil o desarticulación de estas)” [24]. En la Tabla 5 y Foto 6 se presenta el estado ambiental de los Cerros de Suba en diferentes aspectos.



Foto 6. Estado Cerros de Suba (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

Tabla 5 Estado Ambiental Cerros de Suba.

<i>Estado Ambiental de los Cerros de Suba</i>	
<i>Tema</i>	<i>Factores</i>
Suelo	<i>Presenta erosión por pastoreo, la tala y quema de vegetación, cambio del uso del suelo y falta de protección de las laderas, deforestación por desmonte de los bosques para la construcción de viviendas, zonas de pastoreo, agricultura y presencia de asentamientos humanos en la laderas de los cerros</i>
Vegetación	<i>En los cerros se encuentran bosques bajos (dosel entre 6 y 12 metros), bosque enanos (dosel inferior a 6 m), rastrojos, chuscales, matorrales, helechales, coberturas herbáceas, en los cuales se presenta fragmentación y pérdida de biodiversidad, hay deterioro por plantación inadecuada de forestales introducidas, infestación de ratamo espinoso, extinción de flora nativa y en consecuencia reducción de hábitats para la fauna nativa</i>
Actividades humanas	<i>Existe deterioro debido a agricultura y ganadería semiextensiva de ladera, asentamientos subnormales en zonas geoinestables expansión urbano y suburbana sobre áreas de vocación forestal, urbanización campestre, falta de espacios naturales autóctonos para la educación, recreación y destrucción sociocultural del modo de vida rural.</i>

Fuente: Alcaldía Local de Suba (CORPOTIBABUYES). Fortalecimiento del Sistema Ambiental local 2007.

2.2.4 Deterioro de los Cerros de Suba

“La parte urbanizada, tanto estrato 6 como 1, 2 y 3 rompieron la estructura ecosistémica destruyendo suelo, diversidad y conectividad. La oferta ambiental de los Cerros de Suba se encuentra en suelo privado, requiriendo pactos con propietarios de predios para la preservación de su cobertura y detener la urbanización. La parte de suelo protegido es un pequeño reducto con cobertura vegetal plantada y muy poco de bosque nativo, excepto en el Cerro de La Conejera” [24]

“La alteración de la cobertura vegetal causada por el uso del suelo, en tiempos anteriores la explotación minera, carbón, canteras y la presencia de chircales y, antes y actualmente el proceso de urbanización descrito anteriormente, desestabilizaron los suelos y destruyeron los nacederos de agua, solo quedan en propiedad privada y en el parque del Indio. Hay conflicto de intereses entre propiedad privada y pública por el uso del suelo; requiriendo una reglamentación de las zonas próximas a las áreas protegidas, teniendo en cuenta los procesos de conectividad, revegetalización, coberturas vegetales actuales y que las compensaciones privadas se hagan en el mismo Cerro de Suba. Se conflictos por la falta de articulación entre instituciones para la gestión de los suelos” [24].



Foto 7. Deterioro de los Cerros de Suba. (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

2.2.5 Riesgo local

“Se consideran catástrofes a los eventos naturales, como inundaciones, incendios, terremotos y tormentas, que involucran pérdida de vidas humanas y de infraestructuras. El riesgo se conoce como “la probabilidad de ocurrencia de un evento, natural o de origen antrópico, que pueda afectar la vida o los bienes de la población en el contexto de la localidad Suba” [11]. En 1994 se presentaba erosión e inestabilidad de tierras que afectaban la población de los Cerros de Suba y la Conejera, además se reportaba alto riesgo por inundación en 17 barrios de origen ilegal, asentados en las zonas cercanas a los humedales y al río Bogotá. Desde entonces, se han mejorado los procesos de prevención y atención de emergencias y actualmente se cuenta con un plan local de prevención y atención de emergencias.

Tabla 6 Riesgo asociado al Cerro de Suba (La Aguadita).

ESCENARIOS	RIESGOS ASOCIADOS	UBICACIÓN ESPECIAL
Redes	<i>Incendio fuga, derrame, explosión, encharcamiento por: Intervención ilegal en redes, desconocimiento de maniobras en caso de fugas, proceso indebido de restablecimiento, vulnerabilidad de las redes de servicios.</i>	<i>Localidad en general. Redes de Servicios públicos</i>
Aglomeraciones de público	<i>Colapso estructural, estampida humana e incendio, accidentalidad por incumplimiento de las medidas de seguridad en establecimientos</i>	<i>Suba Centro y Rincón. Sector Comercial</i>
Ladera	<i>Deslizamiento generados por: Construcción de viviendas y colegios en zona de alto riesgo por remoción en masa. Manejo inadecuado de aguas lluvias en el talud intervenido. Notoria inestabilidad en el talud.</i>	<i>La Aguadita (Calle 128f Ca 84 hasta Calle 129c Cra 83). Casa blanca, Bellavista y tuna alta.</i>

Fuente: DPAE. Plan local de prevención y atención de emergencias. Localidad Suba.

“La DPAE formuló para todas las localidades en 2008, los planes locales de prevención y atención de emergencias; para Suba se determinan los riesgos asociados a cada escenario considerado en el plan y los lugares donde se ubican estos riesgos”, tabla 6 [25].

2.3 DINÁMICA ECONÓMICA

En general, la dinámica económica determina el desarrollo urbano y rural del territorio, promueve la competitividad de la ciudad, el empleo y el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. Sin embargo, “las tecnologías utilizadas en los sectores primarios y secundarios, pueden constituirse en un factor de presión significativo sobre el medio ambiente, debido a que los bienes que consume la sociedad provienen de la naturaleza, lo que demanda la responsabilidad de los empresarios y la ciudadanía respecto a la necesidad de cambiar sus hábitos de consumo” [7].

Tabla 7 Síntesis dinámica económica.

Dinámica Económica	
Agenda Ambiental 1994	2007
<p><i>Economía basada en el sector terciario: En ese momento se reseñaron 12679 establecimientos distribuidos así:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. 32.5% en el sector de servicios.</i> <i>2. 52.3 % actividad comercial</i> <i>3. 2.8 % sector industrial</i> <i>4. Otros</i> 	<p><i>La Cámara de Comercio de Bogotá en su informe de 2007 ubicó en Suba 22.359 empresas que representan el 10% del total de empresas de la ciudad.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. El 91,6% son microempresas.</i> <i>2. La estructura empresarial se concentra en un 75% en el sector de servicios.</i> <i>3. Sector Industrial 13,5%.</i> <i>4. 8,4 % sector construcción.</i> <i>5. También están presentes actividades de hoteles, restaurantes, transporte, almacenamiento y comunicaciones.</i>

Fuente: Agenda Ambiental Localidad de Suba.

“La mayoría de las empresas de Suba se localizan en la parte oriental de la localidad, cerca de las avenidas principales y barrios tradicionales. Los barrios que se destacaron por su concentración empresarial son: Prado Veraniego, Mónaco, San José del Prado, Potosí, Julio Flórez, Ciudad Jardín Norte, Puente Largo, El Rincón, Villa del Prado y Estoril” [26].

“En la zona urbana las actividades económicas pertenecen principalmente al sector comercial y de servicios, algunos agrupados en centros comerciales y los corredores viales en sectores residenciales” [27].

“La producción agrícola del sector rural (suburbano) de Suba se desarrolla en lotes y fincas con áreas de 0,5 a más de 5 ha, en las pequeñas se siembran hortalizas, en las de mayor tamaño se cultivan papa, zanahoria y flores. La producción agrícola tradicional ha disminuido tanto en extensión, volúmenes de producción y beneficio económico, probablemente debido a la presión urbanizadora, contaminación de suelos y aguas, y baja tecnificación, esta última se observa en la inexistencia de un manejo adecuado en la relación agua – suelo – cultivo, al respecto se han desarrollado acciones de formación técnica, que contribuyan a la articulación de las actividades productivas y de ordenamiento ambiental rural, dirigido a la población campesina” [7].

“Respecto a la actividad pecuaria, ocupa un área de 2.080 ha, dedicadas al manejo de pastos con ganado bovino en forma de pastoreo intensivo y semi-intensivo para la producción de leche, aplicando tecnologías de diferentes niveles; la explotación de especies menores (aves, cerdos y ovejas) se realizan a escala familiar con bajo nivel tecnológico. La ganadería bovina se ha ido reduciendo gradualmente por la baja rentabilidad de las explotaciones” [8].

“Muchos micros y pequeños empresarios son emprendedores empíricos, quienes, en su mayoría, carecen de capacitación empresarial, y por tanto sus actividades son frágiles y poco estables” [28].

2.3.1 Servicios públicos

“En cuanto a los servicios públicos, la dinámica de la ciudad entre el año de 1994 y hoy mantiene su tendencia a aumentar en cubrimiento y calidad”[7]. En la Tabla 7 se presenta una síntesis de la dinámica de servicios públicos de la localidad de Suba.

. Tabla 8 Síntesis de la dinámica de servicios públicos.

<i>Dinámica de Servicios Públicos (1994 -2007)</i>	
<i>Agenda Ambiental 1994</i>	<i>2007</i>
<i>Los barrios legales tenían buena cobertura de servicios públicos. 1. El 50% de los asentamientos humanos subnormales tenían servicio de acueducto. 2. El 47 % de alcantarillado de aguas negras. 3. 21 % de aguas lluvias. Estos barrios se ubican en la ronda de los humedales Tibabuyes y la Conejera y en los Cerros de Suba.</i>	<i>El nivel de cobertura de los servicios públicos para la localidad varía entre lo urbano lo rural. A nivel urbano el servicio de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica son cercanos al 100% en viviendas legalizadas, mientras que en algunas zonas rurales estos servicios son irregulares</i>

Fuente: Agenda Ambiental Localidad de Suba 2009.

“En los barrios subnormales se calcula que la mitad tiene el servicio y la otra mitad se conecta clandestinamente a las redes de agua potable y a los sistemas de alcantarillado de los barrios mas cercanos, 12% de las viviendas de la población no esta conectada al acueducto, y el 14% de las viviendas no esta conectada al alcantarillado en los sectores de Suba, Gaitana y Rincón” [28] y por tanto La Aguadita.

“El sistema de drenaje de aguas lluvias y negras se divide en dos cuencas: El Salitre (Juan Amarillo) y Torca. En general las aguas lluvias son conducidas por colectores pluviales que drenan sus aguas a los canales y humedales; en cuanto a las aguas residuales, estas son recibidas por interceptores que generalmente van paralelos a los canales locales y conducen sus aguas hasta el interceptor del rio Bogotá y a la Planta de Tratamiento de Agua Residual PTAR del Salitre” [7].

Las visitas técnicas realizadas al sector permiten realizar una descripción acerca del desarrollo en materia de servicios público que se pudo evidenciar en La Aguadita.

El barrio La Aguadita, tiene varias formas de acceso; por el sur con el barrio Ciudad Hunza, éste cuenta con una vía pavimentada con placas de concreto. Al occidente esta limitando con Rincón II y cuenta con las mismas características de acceso y finalmente tiene una vía de acceso en la parte oriental específicamente CRA 83 – DIAGONAL 122 detrás del barrio Suba Naranjos, ésta se caracteriza por tener una estructura de pavimento totalmente deteriorada como se indica en la Foto 8.



Foto 8. Vía de acceso Cra 53 – Diagonal 122 (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

En la parte superior del cerro (Cabecera de ladera) hay presencia de abundante vegetación nativa, pero también hay actividades dirigidas a la deforestación del cerro con tala de árboles en algunos casos para delimitar predios y en otros para comercialización. Existe un muro divisorio entre el conjunto residencial Suba Naranjos y el barrio La Aguadita, Foto 9.



Foto 9. Deforestación del Cerro de Suba (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

Durante la visita de campo realizada a La Aguadita se puede afirmar que hay presencia de erosión en la parte superior del Cerro (presencia de cárcavas). Sin embargo, existe una zanja de coronación en concreto de sección rectangular como medida de estabilización, ya que es notorio zonas de inestabilidad reflejadas en deslizamientos o micro movimientos reflejados en grietas y desplazamiento de algunos bloques del muro divisorio antes mencionado.

Se evidenció una urbanización desorganizada y construcciones que evidentemente no cumplen con los requerimientos técnicos, por tanto se convierte en un factor de inestabilidad. No existe un plan para el manejo de basuras en buena parte del barrio y menos hábitos adecuados de disposición de éstos residuos. A pesar que hay presencia de drenajes en algunas vías, estos se encuentran taponados por sedimentos y basuras (no

hay mantenimiento), sin embargo es insuficiente porque hace falta un mejoramiento de la malla vial y diseño de estructuras hidráulicas (cunetas, sumideros, alcantarillado pluvial).

La Aguadita es considerada una zona de alto riesgo no mitigable según la FOPAE y a pesar de ello existen predios que se encuentran contruidos allí, otros están demolidos pero no hay un plan de manejo de escombros (Foto 12). También se encuentran conducciones con mangueras las cuales tienen fugas lo que hace inestable todo su trayecto por el exceso de humedad en el suelo. A manera descriptiva se presentan algunos problemas reflejados en la visita con su respectivo registro fotográfico:

1. En cuanto al manejo del transito, no existe red de semáforos.
2. Existe red de telefonía la cual posibilita que la mayoría de sus habitantes pueda acceder a este servicio.
3. No hay presencia de torres de energía. Sin embargo, hay gran cantidad de postes y cajas de energía para tener acceso al servicio. Cabe resaltar que puede existir conexiones ilegales.
4. No toda La Aguadita cuenta con manejo de aguas lluvias por medio de sumideros de hecho gran parte de las vías se encuentra sin pavimentar y con presencia notable de erosión como se puede observar en la Foto 10.



Foto 10. Estado de la red vial (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

5. Las vías que se encuentran pavimentadas se encuentran en placas de concreto con sumideros horizontales ya sean en rejilla de acero o en concreto como se registra en la Foto 11

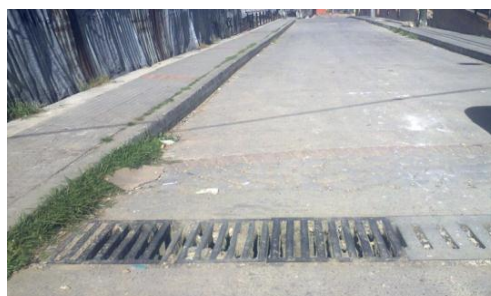


Foto 11. Drenaje de aguas lluvias (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

6. En la zona que se encuentra urbanizada no hay presencia de arboles lo que aumenta las posibilidades de escorrentía superficial e infiltración en épocas de lluvias, por tanto un aumento en el riesgo por inestabilidad en la ladera. Sin embargo, en la parte alta del cerro cuenta con algunos especímenes nativos del cerro, pero el cual se ve disminuido debido a la actividad agrícola, pecuaria y tala de arboles.
7. La Aguadita cuenta con red de alcantarillado definida en todas su vías, lo que garantiza la recolección de aguas negras y en alguna medida de aguas lluvias. Sin embargo, la red de acueducto no cuenta con una buena sectorización lo que podría interrumpir el servicio en cualquier momento (Deslizamiento, daño en tuberías y en predios).
8. Gran porcentaje de lotes que se encuentran legalizados están contruidos y de hecho existe una expansión notable y poco recomendable hacia la parte alta del cerro y todos su alrededores.



Foto 12. Manejo de Escombros (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

2.4 DINÁMICA SOCIO-CULTURAL

La actitud de los actores sociales, con relación al uso adecuado y sustentable de los recursos naturales, ha sido decisiva para enfrentar los problemas que amenazan el medio ambiente. Es necesario participar en la formulación, gestión y seguimiento de políticas públicas, así como en la toma de decisiones con relación a lo ambiental. Promover cambios de comportamiento en individuos para tal fin implica mejorar la calidad de vida de la población.

2.4.1 Estratificación socioeconómica.

Entre 1990 y 2005, se observaron aumentos importantes en la estratificación socioeconómica aproximadamente en 160.000 habitantes, en el medio-bajo que aumento cerca de 220.000 habitantes y en el medio, que aumento alrededor de 34.000 habitantes; este crecimiento puede relacionarse con la densidad poblacional [20], [7]. A lo anterior, vale anexar que la situación socioeconómica que se vive en los Cerros de Suba, presenta varios contrastes debido a que la zona de estudio, La Aguadita, esta distribuida en

estrato Bajo y Bajo-Bajo según, la clasificación del DANE en el año 2005, y sus alrededores como Ciudad Hunza y Rincón II están en Bajo – Medio y Bajo, pero Suba Naranjos esta clasificada como Alto. Esto confirma un problema de inequidad, que no le hace bien al sector, Tabla 9.

Tabla 9 Dinámica sociocultural.

<i>Dinamica Socio - Cultural</i>	
<i>Agenda Ambiental 1994</i>	<i>2007</i>
<p><i>La poblacion se distribuia eb kis estratos:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. 33.04 % Bajo (Estrato 2)</i> <i>2. Medio bajo 20,26% (Estrato 3)</i> <i>3. Medio 17.56 % (Estrato 4)</i> <i>4. Medio Alto 22.58 %. (Estrato 5)</i> 	<p><i>Según el censo 2005 DANE el parctaje de poblacion distribuida por estratos fue:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Bajo -bajo 0,29% (Estrato 1)</i> <i>2. Bajo 34.50 % (Estrato 2)</i> <i>3. Medio -bajo 34.41 % (Estrato 3)</i> <i>4. Medio 12.62% (Estrato 4)</i> <i>5. Medio - Alto 15.45 % (Estrato 5)</i> <i>6. Alto 1,74 % (Estrato 6)</i>

Fuente: Agenda Ambiental Localidad de Suba 2009.

“En general la localidad presenta niveles de pobreza. Suba se ubica como la sexta localidad con menor cantidad de habitantes en situación de pobreza, en relación con el resto de localidades del distrito, con 300.989 personas correspondientes al 37.38% de la población, que esta por debajo de la línea de pobreza. Respecto a las personas en condición de indigencia, suman 77.916 personas, que corresponden al 9.68% de la población local, valor inferior al promedio de Bogotá (14.54%)” [29]. En este sentido es importante además de garantizar, también cualificar los derechos fundamentales.

2.4.2 Zona rural

“Las veredas extraen el agua de pozos profundos, dado que por la contaminación, desde hace más de 40 años, no se pueden abastecer de la laguna quebrada La Salitrosa y del Chorro de Chosica. No existe acueducto veredal ni se da tratamiento al agua de consumo humano, por lo cual se desconoce la calidad del agua. La disposición de aguas domesticas se realiza habitualmente en pozo séptico o se vierte a los vallados o directamente en las chucuas, dado que no hay alcantarillado. Hay cobertura total de energía eléctrica, y la comunidad manifiesta que el servicio intermitente de energía afecta las labores domesticas y existe alumbrado publico” [8]. Aunque hay disponibilidad de telefonía, no toda la comunidad disfruta de este servicio.

“La agenda de 1994 reporto ineficiencia en el servicio de recolección, agravado por botaderos espontáneos. El manejo de las basuras sigue siendo un problema de disciplina y cultura ciudadana. Por ser este un problema cultural, se debe continuar trabajando en este tema. La zona rural merece especial atención para la recolección y disposición de residuos domiciliarios y de las actividades económicas” [11].

El manejo inadecuado de los residuos solidos se convierte en uno de los problemas más preocupantes para la localidad, por ser una de las principales causas de contaminación de las fuentes hídricas, del deterioro del espacio público y de las zonas verdes de la localidad.

“La prestación del servicio de recolección se presta bajo el esquema de concesión. En algunos sectores el servicio no se presta puerta a puerta, debido a inconvenientes de la infraestructura vial como, por ejemplo, viviendas unifamiliares y multifamiliares con vías internas peatonales, vías angostas, vías sin pavimentar, vías peatonales estrechas, postes en las vías, vías en mal estado que dificultan el acceso a los vehículos recolectores en épocas de lluvia, escaleras, calles cerradas y vías adoquinadas que no soportan el peso de los compactadores, que no permiten que los vehículos prestadores del servicio puedan entrar a recoger las basuras. Se presenta indisciplina ciudadana, lo que ha promovido la proliferación de botaderos públicos sobre lotes vacíos, espacios de uso publico y corrientes de agua como el rio Bogotá y la laguna Juan Amarillo.

Entre los barrios mas afectados situados en los cerros de Suba están: Miraflores, San Francisco, Tuna Alta (El Rosal, Bellavista, Pedregal) y los ubicados en la ronda de la laguna Juan Amarillo y el rio Bogotá, como son Las Canizas, un sector de La Gaitana, La Isabela, Nogales de Tibabuyes, Miramar, San Pedro, Berlin, Lisboa, Santa Cecilia, Bilbao, Villa Cindy y Santa Rita” [30]. En la zona de estudio del Cerro de Suba, persisten mucho de los factores de riesgo en la salud registrado en 1994, Tabla 10.

Tabla 10 Síntesis de la Dinámica de Salud.

<i>Dinamica de Salud (1994 - 2007)</i>	
<i>Agenda Ambiental 1994</i>	<i>2007</i>
<i>Los factores de riesgo de la salud de los pobladores de la localidad estaban asociados a contaminación atmosférica y por automotores y vías sin pavimentar, hacinamiento, caencia de servicios de acueducto y alcatarillado, así como la disposición inadecuada de basuras y presencia de roedores e insectos.</i>	<i>Respecto a la morbilidad en 2004, la principal causa de morbilidad son las enfermedades respiratorias agudas con 9%, le siguen enfermedades hipertensivas 7% y otras enfermedades del aparato digestivo 5%.</i>

Fuente: Agenda Ambiental Localidad de Suba.

“Según la encuesta comunitaria, 93% de las basuras es recogida por la respectiva empresa de aseo, 3% es llevada a un contenedor o basurero y 3% es tirada a un patio, lote, zanja o rio. A pesar de que en la localidad hay un servicio regular de recolección de basuras, se presenta el problema de acumulación de estas en puntos establecidos por grupos de la comunidad, de forma caprichosa e irresponsable, evidenciándose la falta de educación sanitaria en unos y de participación ciudadana en otros” [28]. La Aguadita es un claro ejemplo de esta situación, si bien en la parte baja del barrio existe el servicio de recolección de basuras, existen muchos sectores en donde se realiza una disposición inadecuada generando contaminación e impactando de manera negativa la vegetación aun existente del cerro.

2.4.3 Contaminación y disminución del recurso hídrico:

Los problemas generales que afectan de manera más contundente el espacio físico de los humedales e influyen de manera negativa en la persistencia de estos ecosistemas se relacionan con la urbanización y otras

obras civiles que aumentan su área a expensas de los territorios de humedales, la presencia significativa de rellenos con escombros, residuos sólidos y otros materiales.

“En cuanto a los problemas que afectan la disponibilidad de agua, que es la base fundamental para la persistencia de los humedales se encuentra la fragmentación de ecosistemas. Hay dificultad en la armonización de los humedales con el entorno urbano. La incompatibilidad de algunas actividades urbanas como los generados por el tráfico vehicular, y algunos sectores de vivienda contiguos y prácticas como la cría de animales, la separación de residuos, los talleres de mecánica, entre otras, afectan de manera directa el ambiente natural de los humedales” [24].

1. Fragmentación de ecosistemas
2. Inequidad en el ejercicio del derecho al agua potable y saneamiento básico Sobrexplotación de acuíferos
3. Manejo inadecuado de vallados
4. Contaminación hídrica. Vertimientos combinados de aguas residuales
5. Pérdida de caudal ecológico en el sistema hídrico
6. Colmatación de cauces, rellenos e inundaciones
7. Fragmentación de ecosistemas
8. Actividades extractivas en la cuenca
9. Detrimento de la biodiversidad nativa por introducción y competencia de especies exóticas de flora y fauna así como por uso inadecuado de los ecosistemas
10. Pérdida de paisajes con capacidad de retención de agua dulce
11. Inadecuado manejo de residuos sólidos y orgánicos. Quema y actividad de separación de residuos a cielo abierto y sobre el recurso hídrico
12. Vulnerabilidad de los ecosistemas por desconocimiento de su existencia

“Frente a los procesos en los que habría que hacer énfasis para lograr la completa recuperación de los ecosistemas de humedales en Suba, se cuentan la oferta de espacios para la investigación y la educación ambiental. Se debe realizar el monitoreo permanente y detallado de la flora y fauna, sobre todo en aquellos espacios de los humedales que constituyen lugares de anidación importante de aves, y que cumplen con condiciones como la presencia de una cobertura de juncos representativa y su relativo aislamiento de la presencia de depredadores, particularmente de animales domésticos” [24]. La Foto 13 muestra las condiciones sociales de La Aguadita y la forma como se ha venido fragmentando el ecosistema de Cerro de Suba.



Foto 13. Dinámica social (La Aguadita)

Fuente: Registro fotográfico septiembre de 2012

2.4.4 Actores ambientales en la localidad Suba

“Los actores de la gestión ambiental son institucionales, sociales o económicos y sus acciones se basan en el principio de responsabilidades compartidas. La institución que hace las veces de autoridad ambiental en el área urbana del Distrito Capital es la Secretaría Distrital de Ambiente y en el área rural es la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR. Ambas entidades trabajan inter-institucionalmente en los temas que lo requieran. En el nivel local, el Alcalde también tiene funciones y responsabilidades ambientales, con apoyo y coordinación de la Comisión Ambiental Local –CAL” [7].

“En la localidad Suba, la CAL se conformó mediante el acto administrativo Decreto Local 007 de julio de 2007 e integra el Sistema Ambiental Local. El SISLOA surge a partir del proceso liderado por la mesa ambiental y se plantea como un desarrollo local del SINA; fue reconocido en el Acuerdo Local 001 de 2005, y desde el SISLOA se generan y aportan iniciativas y diagnósticos de origen ciudadano en procura de lograr la armonía con la gestión institucional en lo que concierne a la construcción, reforma o modificación de las políticas públicas, normas, actividades, recursos, programas y demás que regulan la acción ambiental a partir de una visión que atienda al contexto del territorio urbano y rural de la localidad y la región” [7].

3. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE PRECIPITACIÓN EN EL CERRO DE SUBA (LA AGUADITA)

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores el estado del Cerro de Suba en especial la zona que comprende La Aguadita, ha venido deteriorándose de manera progresiva debido a los factores relacionados con urbanismo y acción antrópica, a ellos sumándose las cambiantes condiciones climáticas que sin duda han erosionado la ladera y que son necesario conocer para generar sistemas de drenaje y almacenamiento adecuados que eviten el aumento de riesgo en posible caso de remoción en masa en este sector del Distrito Capital.

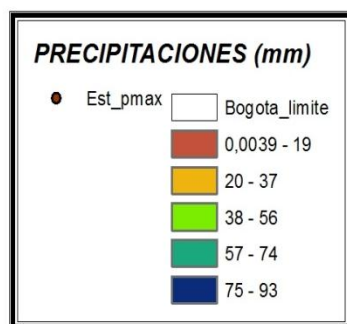
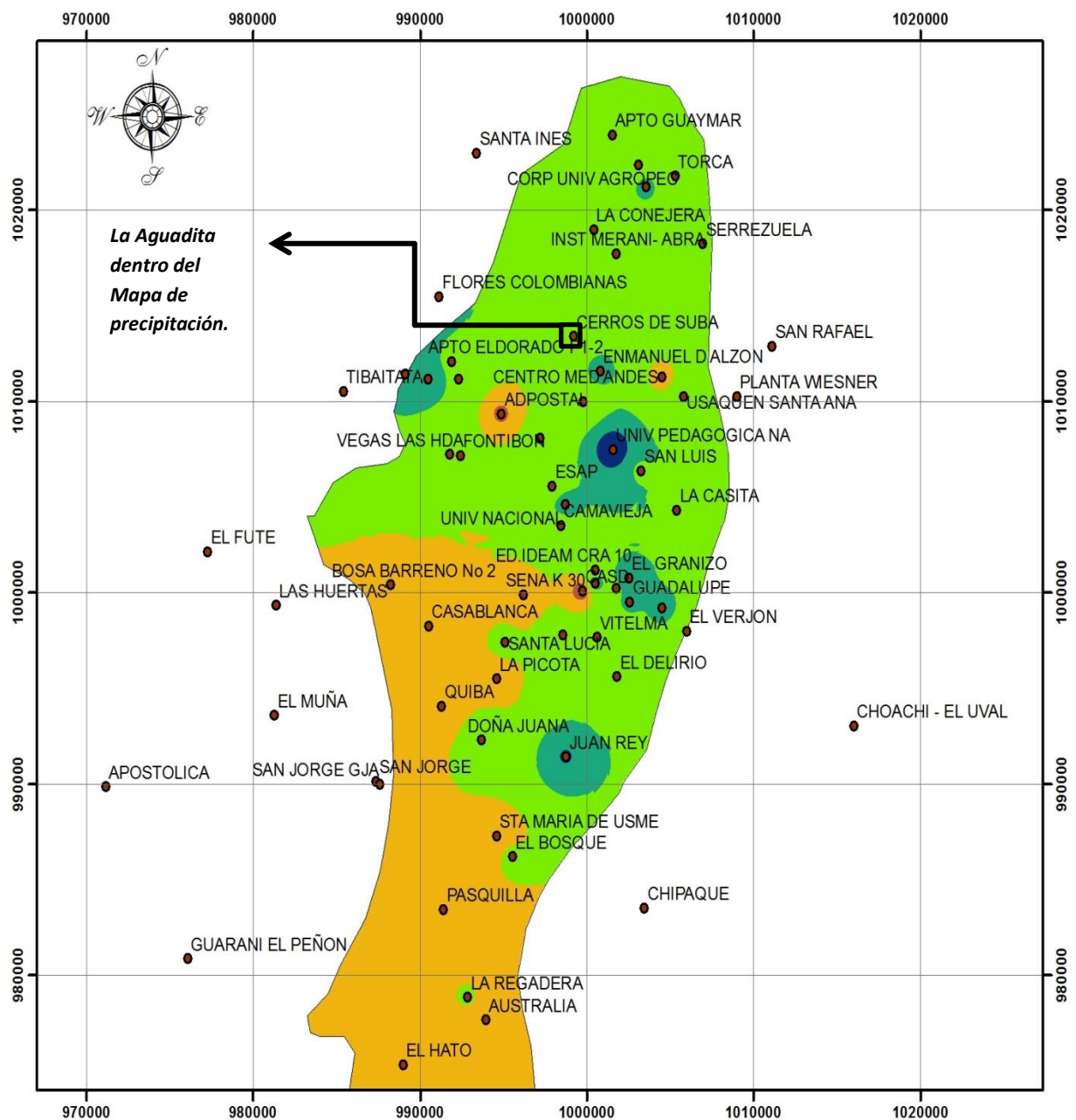
En los mapas de lluvia de las Figura 9 y Figura 10 se presentan valores de precipitación máxima anual para cada una de las estaciones encontradas para Bogotá D.C en los años 1995 y 1996. Los datos obtenidos fueron suministrados por entidades como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), la Corporación Autónoma Regional (CAR) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), los cuales posteriormente fueron depurados y procesados, mediante la herramienta software ARC-GIS versión 10, haciendo uso del método de interpolación IDW se estableció la distribución espacial de precipitación para la zona de interés.

Para hacer el análisis de precipitación se debe tener en cuenta que la toma de datos se realiza de manera puntal en cada una de las estaciones meteorológicas. Por lo anterior se puede establecer que una correcta distribución espacial de estos instrumentos para la toma de datos a lo largo del perímetro urbano es fundamental para captar las variaciones locales, como se puede observar en las figuras 9 y 10. El proceso de interpolación consiste en realizar una especie de zonificación de la variable precipitación (la cual es una capa de puntos con datos) y a lo largo de proceso se obtuvo un raster de interpolación IDW para precipitación, generando así el mapa de lluvias.

En el mapa de lluvias del año 1995 los valores de precipitación máxima para La Aguadita roderón 36-58 mm, algo parecido sucedió en el año 1996, donde estos valores de precipitación máxima fueron alrededor de 32-63 mm. Vale resaltar que en distintas zonas de la ciudad se presentan variaciones locales altas que tienen algún rasgo similar en los dos años.

Figura 9 Mapa de precipitación máxima año 1995.

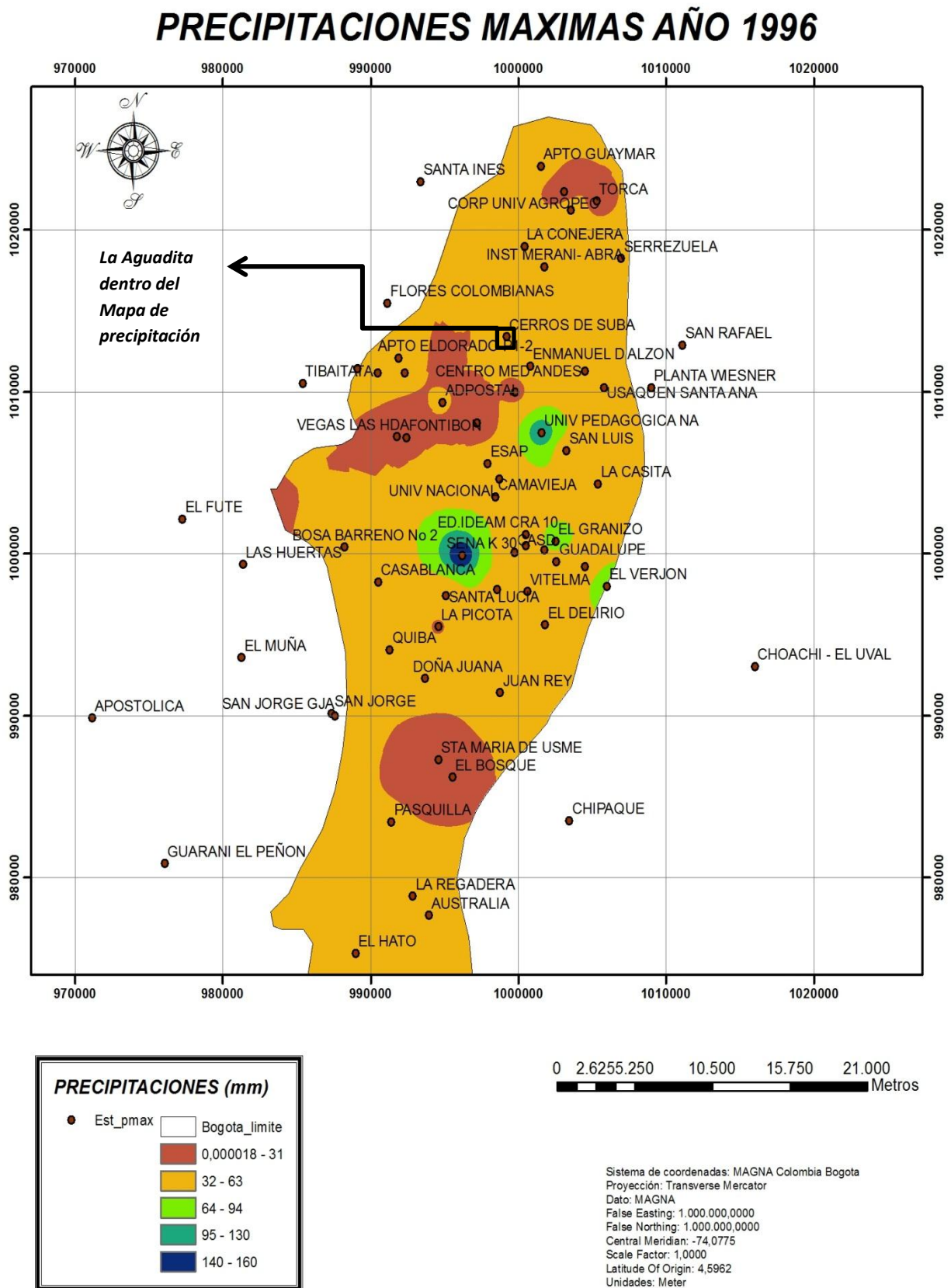
PRECIPITACIONES MAXIMAS AÑO 1995



0 2.6255 250 10.500 15.750 21.000
Metros

Sistema de coordenadas: MAGNA Colombia Bogota
Proyección: Transverse Mercator
Dato: MAGNA
False Easting: 1.000.000.0000
False Northing: 1.000.000.0000
Central Meridian: -74.0775
Scale Factor: 1,0000
Latitude Of Origin: 4,5962
Unidades: Meter

Figura 10 Mapa de precipitación máxima año 1996.



Estos valores de precipitación por ser los máximos de cada año, siempre tenderán a sobrepasar la rata de infiltración de la superficie del terreno, generando un exceso de agua que comienza acumularse como almacenamientos superficiales en pequeñas depresiones del terreno originadas por la topografía, en el caso del Cerro de Suba el humedal Juan Amarillo actúa como un gran cuerpo de almacenamiento para los periodos de lluvia. También se puede mencionar que por medio de los proceso de infiltración el nivel de aguas freáticas en las regiones montañosas se acumulan en las rocas de la corteza de meteorización, en grietas generados por movimientos tectónicos, lo cuales pueden alterar las condiciones de empuje en la ladera y aumentar el riesgo de movimiento de masa inesperados.

Conocer los valores máximo de precipitación para la esta zona en ladera nos lleva a suponer en que los sistemas de drenaje deben estar diseñados para evacuar correctamente el agua de exceso, sin que llegue a generar acumulaciones riesgosas, ni procesos de erosión que se aceleren por la construcción de infraestructura y la tala desorganizada de arboles del Cerro de suba donde se encuentra La Aguadita.

Sin duda las variables para conocer el estado en el que se encuentra la ladera del Cerro de Suba son bastantes, pero las condiciones climáticas como la precipitación son claves para los procesos de interflujo. Aparte del agua de exceso que se genera por escorrentía, en tiempo de invierno la filtración de agua llega a las capas menos permeable en las que el agua fluye ladera abajo ya sea en condiciones saturadas o no saturadas, por ello la importancia que la acción del hombre no interfiera en estos procesos entre el Cerro de Suba y el humedal Juan Amarillo debido a que no solo afectan el ecosistema sino al estabilidad de la ladera en general.

4. CONCLUSIONES

1. El análisis de precipitación histórica del Cerro de suba describe dos periodos de lluvias en los meses de abril y mayo, en el primer periodo del año y en los meses de octubre y noviembre en el segundo periodo del año, lo que ayudaría a prevenir situaciones de riesgo mediante planes de prevención.
2. Las actividades destinadas a desarrollos urbanísticos, técnicas de agricultura urbana y deforestación de la zona de estudio generan un impacto importante a la dinámica del ecosistema del cerro, lo cual puede generar movimiento en masa en épocas de invierno por falta de un plan de manejo de aguas.
3. El inadecuado manejo de la microcuenca del humedal Juan Amarillo (rellenos y cortes) afecta las especies nativas. La construcción de vivienda y vías impide el proceso natural de flujo de aguas superficiales y subsuperficiales de la zona cerro, acentuando los problemas de inestabilidad. Sin embargo, cabe mencionar que existen

procesos de restauración ecológica que se han implementado con recursos del Fondo de Desarrollo Local con revegetación, conectividad ecológica con otras áreas protegidas de la localidad.

4. Los Cerros de Suba en especial la zona donde se encuentra La Aguadita, fueron declarados como reserva forestal distrital, según el Acuerdo 31 de 1997, por su localización y condiciones biofísicas, tiene un valor estratégico en la regulación hídrica, la prevención de riesgos naturales, la conectividad de ecosistemas y la conservación paisajística.
5. Los cambios en la cobertura vegetal, el cambio en las precipitaciones y temperaturas, la expansión urbanística, el desgaste en masa relacionado con asentamiento humanos de ladera, cambios en el uso del agua superficial (agricultura urbana) han modificado las condiciones de resistencia de la ladera donde se encuentra ubicada La Aguadita, haciéndola de riesgo no mitigable en algunas zonas. Se recomienda la canalización de aguas lluvias mediante zanjas de coronación, la revisión de conexiones de acueducto y alcantarillado en paramentos donde las especificaciones constrictivas son deficientes, el mejoramiento de la malla vial de barrio La Aguadita, mantenimiento a los sistemas de drenaje existentes y una urbanización organizada para volver esta zona del cerro sostenible.
6. La distribución espacial de precipitación en el Cerro de Suba (La Aguadita) para los años 1995 y 1996 muestran valores máximos importantes, se hace un llamado para monitorear los periodos de lluvias, debido a que estos eventos pueden convertirse en un factor detonante de situaciones de riesgo, por la pérdida de resistencia del macizo por fluctuaciones en el nivel freático, cambios volumétricos y al almacenamiento de aguas subterráneas por grietas o fracturas.
7. La Aguadita no tiene la forma de actuar en caso que se presente una situación de riesgo debido a que no cuenta con planes de prevención en las zonas de riesgo no mitigable construidas. La estratificación socio-económica se encuentra en Bajo- Bajo y Bajo y sus actividades están encaminadas a comercio (tiendas, supermercados, droguerías, etc), almacenamiento (algunas bodegas donde se guardan materiales de construcción), comunicaciones, restaurantes y trabajo formal e informal. El barrio en su totalidad tiene red de servicios públicos, pero durante las visitas técnicas se encontró conexiones ilegales con mangueras.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Instituto de Investigacion de Recursos Biologicos Alexander Von Humbolt, «Conectividad Ecológica En La Zona Urbano Rural De La Localidad De Suba.,» Secretaria Distrital de Ambiente, Bogota D.C, 2008.
- [2] IDEA, «Plan de manejo ambiental del Humedal de Torca - Guaymaral,» Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Abril 2007.
- [3] Corporación La Cometa, «Identidad y poblamiento de Suba,» Bogotá, 2001.
- [4] Departamento Administrativo de Planeacion, «Diagnostico Físico y Socioeconómico de las localidades de Bogotá,» Bogotá D.c, 2004.
- [5] Instituto de Estudios Urbanos, «Universidad Nacional de Colombia,» [En línea]. Available: <http://www.institutodeestudiosurbanos.info/>. [Último acceso: 23 septiembre 2012].
- [6] SISLOA, «La gestion del Territorio - Localidad 11,» Agena Ambiente Local, Bogotá D.C, 2008.
- [7] Alcaldía Mayor de Bogotá, «Agenda Ambiental de la Localidad 11 - Suba,» Secretaria Del Medio Ambiente, Bogota D.C, 2009.
- [8] Departamento Técnico Administrativo Del Medio Ambiente, «Diagnostico Agropecuario y Ambiental - Localidad de Suba,» Bogotá D.C, 2000.
- [9] CORPORTIBABUYES, «Acciones para la gestión del Suelo Protegido en la Localidad de Suba,» Alcaldía Local de Suba, Bogotá D.C, 2007.
- [10] EAAB. , Plan de manejo ambiental del humedal Juan Amarillo, Bogotá D.C, 2006.
- [11] Departamento Administrativo de Medio Ambiente, «Agenda Ambiental local - Localidad 11 (Suba),» DAMA, p. 14,16, 20, Bogotá D.C, 2004.
- [12] E. HUBACH, Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores, Bogotá D.C: Instituto Geológico Nacional, 1957.
- [13] L. U. Alberto, «Geología e Hidrogeología de Santa Fé de Bogotá y su Sabana,» de *VII Jornadas Geotécnicas de la Ingeniería de Colombia*,

- Bogotá D.2, 1992.
- [14] R. M. P. A. B. & L. -. G. DURAN, «Evaluación de Reservas de Carbon en Siete Zonas de Colombia,» *Publicaciones Geologicas Especiales del INGEOMINAS*, vol. 6, pp. P 1 - 134, 1981.
- [15] E. FANDIÑO, Investigación para agua subterránea y perforación de un pozo para SUIZERS.A en facatativa, Cundinamarca: LOBOGUERRERO Y CIA, 1975.
- [16] Alcaldia Mayor de Bogotá D.C, Decreto 523 por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá D.C, Bogotá D.C: Alcaldia Mayor de Bogotá D.C, 2010.
- [17] DANE, «Departamento Administrativo Nacional de Estadística,» Boletín Censo General 2005, Localidad de Suba, 2005. [En línea]. Available: www.dane.gov.co .. [Último acceso: 20 Agosto 2012].
- [18] Alcaldía Mayor de Bogotá, «Política Pública Distrital de Ruralidad,» Bogotá D.C, 2006.
- [19] Departamento de Planeación Distrital, «Consolidado Usos del Suelo,» Bogotá D.C, 2004.
- [20] Departamento Administrativo de Medio Ambiente , «Agenda Ambiental local- Localidad 11, Suba,» DAMA, p. 12, Bogotá D.C, 1994.
- [21] Alcaldia Mayor de Bogotá D.C, «Decreto Distrital 190,» Secretaría general de Bogotá D.C, Bogotá D.C, 2004.
- [22] Sistema Ambiental Local de Suba, «Agenda Ambiental Local: La Gestión del Territorio,» Bogotá D.C, 2008.
- [23] C. C. J. HIDALGO, «Poblamiento de Suba,» Bogotá D.C, 2007.
- [24] SISLOA, «Agenda Ambiental Local: Cerro de Suba,» Mesa de Trabajo, Bogotá, 2007.
- [25] FOPAE, «Fondo de Prevención y Atención de Emergencias,» Riesgo local .- Cerros de Suba, [En línea]. Available: <http://www.fopae.gov.co/portal/page/portal/fopae/remocion/avr..> [Último acceso: 03 MAYO 2012].
- [26] Cámara de Comercio de Bogotá, «Perfil Económico y Empresarial: Localidad de Suba,» p.36, Bogotá D.C, 2007.

- [27] Secretaria Distrital de Salud, «Diagnostico Local de Salud con Participación Social,» p.141, Bogotá D.C, 2004.
- [28] P. TERAN R., «PRIAC- Localidad de Suba,» Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, 2003, P 42-46.
- [29] Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal, «Suba participa: Información básica de la localidad para la participación,» IDPAC , Bogotá D.C, 2007,p -11.
- [30] Contraloría de Bogotá, «Evaluación de la gestión Ambiental y el estado de los recursos naturales en Santa Fe de Bogotá D.C,» Bogotá D.C, 1998, p 126.